

GEOLOGISCHE BRIEFE

AUS

A M E R I C A,

an Se. Excellenz

Herrn Dr. H. von Dechen.

(Separat-Abdruck aus den Sitzungsberichten der niederrheinischen
Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn, vom 7. Januar,
4. Februar, 3. März und 7. Juli 1884.)

Bonn,

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi.

Druckfehler.

- S. 1, Z. 20 von oben liess *Arapahoe* statt *Arapahve*.
S. 2, Z. 13 v. unten l. *Mtn* st. *Mte*.
S. 4, Z. 8 v. u. l. *Rock* st. *Rocks*.
S. 5, Z. 20 v. u. l. *Skolexit* st. *Skolzit*.
S. 6, Z. 9 v. o. l. *Hillebrand* st. *Willebrand*.
S. 7, Z. 3 v. o. l. *genannten* st. *ganzen*.
S. 7, Z. 7 v. o. l. *Pit* st. *Pitch*.
S. 7, Z. 17 v. o. l. *Mt* st. *Mte*.
S. 8, Z. 10 v. o. l. 4,5 st. 45.
S. 10, Z. 1 v. u. l. *O* st. *W*.
S. 16, Z. 19 v. o. tilge *sicher*.
S. 16, Z. 13 v. u. l. *Tonalit* st. *Tonglit*.
S. 17, Z. 1 v. o. l. *seinen* st. *sein*.
S. 17, Z. 2 v. o. l. *Kuppen* st. *Gruppen*.
S. 22, Z. 12 v. o. l. *Yale* st. *Thale*.
-

(Separat-Abdruck aus den Sitzungsberichten der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn.)

Sitzung von 7. Januar 1884.

Wirkl. Geh.-Rath v. Dechen gab Kenntniss von dem folgenden an ihn gelangten Briefe des Herrn G. vom Rath aus Cañon City, Color. 26. November 1883.

Der westliche Horizont von Denver Colorado (5197 e. F. h.) wird auf mehr als 1500 durch die gewaltige Kette des Felsengebirges eingenommen, welches sich bis auf $2\frac{1}{2}$ d. M. der auf den obersten Kreideschichten (Laramie) zu beiden Seiten des flacheingesenkten Platte-Thals liegenden, schnell aufgeblühten Hauptstadt des Staates Colorado nähert.

In nordwestlicher Richtung ragt Longs Peak empor (14171 F.) $10\frac{1}{2}$ d. M. Luftlinie fern, kenntlich durch die gewaltigen Felswände, in denen der Riesengipfel namentlich gegen SW abstürzt, — während fast genau südlich, 14 M. fern der gewölbte Gipfel des Pike's Peak (14147 F.) sich über den Vorbergen erhebt.

Folgt das Auge der langen hundertgipfeligen Kette von einem jener Granit-Kolosse zum andern, so verweilt der Blick namentlich auf den Gipfeln: Audubon (13173 F.) 9 M. gegen NW, Arapahve (13520 F.) $8\frac{1}{2}$ M. gegen WNW, James P. (13281 F.) $8\frac{1}{2}$ M. W gegen N, Torrey's P. (14336 F.) und Grays P. (14341 F.) 10 M. W gegen S., Mt. Evans (14330 F.) und Mt. Rosalie (14340 F.) $7\frac{1}{2}$ M. gegen WSW. Schon diese wenigen Höhenzahlen zeigen eine auffallende Uebereinstimmung und in der That zählt man in Colorado etwa 100 Gipfel zwischen 14000 und 14500 F. und über 200 zwischen 13 und 14000 F.

Im Vergleiche zu unserem herrlichen Alpengebirge stellt sich in den Rocky Mts. eine weit grössere Gleichartigkeit dar. Gestalten wie Jungfrau oder Wetterhorn, Finsteraar- oder gar Matterhorn, bietet die Aussicht von Denver nicht dar.

Eine andere Verschiedenheit des physiognomischen Eindrucks beider grossen Gebirge entspringt aus der Schneedecke.

Während dieselbe das Hochgebirge der Alpen gleich einem geschlossenen schweren Mantel verhüllt und schmückt, bildet der Schnee auf den höchsten Gipfeln des Felsengebirges gleichsam nur einen dünnen Anflug, welcher von den Stürmen verweht, kaum unserer Vorstellung des „ewigen Schnees“ entspricht.

Wie in Syrien so erweckt auch in Colorado die überaus trockene Atmosphäre die Täuschung, dass die Berge weniger hoch, weniger fern seien, als es in Wahrheit der Fall. Niemand wird beim ersten Anblick des Pike's Peak seine Vorstellung von einem der Riesengipfel des Felsengebirges bestätigt finden. Auch ist die Vorzone der Alpen ungleich reicher entwickelt als die „Foothills“ des

Felsengebirges. In unaussprechlicher Oede und grenzenloser Einförmigkeit dehnen sich die Ebenen vom Missouri gegen Westen aus; höher und höher sich erhebend, bis sie am Fuss des grossen Gebirges zwischen 5- und 6000 F. erreichen. Die bisher horizontal oder nur unmerklich nach O. fallenden Schichten richten sich nun empor. Als ein schmaler Saum steil aufgerichteter oder senkrechter Straten erscheinen nun unter den jüngsten Kreideschichten, welche vorzugsweise die östlichen Ebenen von Colorado bilden, die älteren Glieder der Formation, sowie die Jura- und Triasschichten, nur sporadisch ältere Bildungen. Jener Saum gehobener oder gestauter Schichten ist bei Denver nur etwa $\frac{1}{4}$ M. breit. Dann erhebt sich sogleich wiederum mit grosser Gleichförmigkeit über Hunderte von Quadrat-Meilen das dunkle Granitgebirge. Während die Gebirgsansicht von Denver kaum irgend eine Aehnlichkeit mit dem nördlichen oder nordwestlichen Gehänge der Alpen zeigt, lassen sich allerdings einige verwandte Züge mit einem Theile der Südalpen, wie sie unvermittelt über der piemontesischen Ebene sich erheben, nicht verkennen. Freilich gleicht die Wüste, welche der Platte durchströmt, ebenso wenig den gesegneten Ebenen Piemonts, wie die schönen Thäler der Südalpen den wilden Cañons des Felsengebirges. Denver, „die Königin der Prairie“, hat ohne Zweifel eine ausgezeichnete Lage, der Himmel, welcher sich über der Hauptstadt Colorado's wölbt, steht an Schönheit sicherlich nicht zurück hinter dem Himmel Athen's: dennoch findet man grade hier den unermesslichen Vorzug europäischer Erdgestaltung, welche — wie jedem Einsichtsvollen zweifellos — für alle Zeiten den höheren staatlichen und gesellschaftlichen Zustand bedingt.

Gerade westlich von Denver zeigen die Vorhöhen der Rocky Mts. ungewöhnliche horizontale Profillinien auffallend kontrastirend gegen die Dome und Pyramiden des Hochgebirges, sowohl wie gegen die „Hogbaks“ (Schweinerücken), die charakteristische Form der aufgerichteten Sedimente der „Foothills“.

Es sind der nördliche und südliche Table Mte. von Golden, vulkanische Plateaus, welche in unmittelbarer Nähe des Randes der Ebene diese 7 bis 900 F. überragen.

Diesen merkwürdigen Tafelbergen, sowie der Umgebung von Golden galt ein Ausflug, der mir in der belehrenden Gesellschaft des Hrn. Dr. Whitmann Cross von der Geological Survey, sowie des Hrn. Bergingenieurs van Diest vergönnt war; die Bahn führt aus dem Thal der Platte in das des Clear Creek und folgt diesem bis Golden. Die Umgebung von Denver lässt erkennen, wie sehr man bemüht ist, neben Handel und Gewerbe fleiss auch Ackerbau ins Leben zu rufen. In Colorado mit kaum 14 e. Zoll Regen (und Schnee) kann die Erde — wie auch in Dakota, Idaho Wyoming, Utah, Arizona, Neu-Mexico u. s. w. — ohne künstliche Bewässerung keine

Ernte geben. Um diesem Mangel, welcher fast die Hälfte der Ver. Staaten zu Wüsten macht, abzuhelpen, wird das Land in der Umgebung von Denver durch einen Kanal, welcher aus dem Platte abgeleitet ist, bewässert; man hofft in dieser Weise das die Hauptstadt umgebende Land bis in eine Entfernung von 5 d. M. in fruchttragende Fluren zu verwandeln. An zahlreichen Punkten hat man auch zur Bewässerung der Felder mit günstigem Erfolge artesische Brunnen gebohrt. Die Thalsohle des Clear Creek, welche mit sanften Gehängen in die Sandsteinschichten der oberen Kreide 1 bis 200 F. tief eingesenkt ist, bietet an mehreren Stellen in grösserem Wasserreichthum die natürlichen Bedingungen der Fruchtbarkeit dar. Die Prairie hebt sich in äusserst sanften Wellen von Denver bis Golden am Fusse der Rockies um etwa 500 F. empor. Aus dem sanften Thal und der unbegrenzten Prairie tritt die Bahn $\frac{1}{3}$ M. östlich Golden in die Schlucht, in das Cañon ein, welche den nördlichen vom südlichen Tafelberge trennt und durch den Clear Creek (welcher, seitdem so manche Pochwerke und Aufbereitungsanstalten im Thale thätig sind, seinen Namen nicht mehr verdient) erodirt worden ist.

Zur hohen Felskante der Tafelberge emporblickend gewahrt man die charakteristische Felsgestaltung der Lavaströme und Decken, weitfortsetzende Säulenreihen. Während die Krönung der Berge durch diese Kolonnaden, zwei übereinander, stattfindet, bestehen die als sanfte Kegel sich erhebenden mittleren und unteren Gehänge aus vulkanischem Tuff. In einer kesselförmigen Thalweitung, östlich von den Granitgebirgen, westlich von den Tafelbergen, gegen N und S durch die gleich einseitigen Dächern aufgerichteten Schichten der Kreide- und Juraformation umgeben, liegt Golden 5720 F. h. Durch die Erosion des Clear Creeks, wohl unter Mitwirkung eines hier einst vorhandenen Sees, wurden in der Thalfläche von Golden die aufragenden Schichten der Kreide- und Juraformation entfernt. Eine Kohlengrube an der westlichen Grenze der Thalfläche, welche — wie im ganzen östlichen Colorado — auf den Kohlenflötzen der obersten Kreide-Schichten (Laramie-Gruppe) baut, deutet die Lage dieser Schichten im Thalkessel von Golden an, sowie mit Rücksicht auf die unmittelbare Nähe des Granitgebirges, die ausserordentlich geringe Breite, auf welche die mittleren und unteren Schichten der Kreide sowie Jura und Trias beschränkt sind.

Wir wandten uns zunächst, um die Grenzzone zwischen dem Granitgebirge und den angelehnten Sedimentär-Schichten zu sehen, gegen N zum Ralston Creek 1 M. fern: zur Rechten erhebt sich der nördliche Tafelberg, sowie Hügel der Laramie-Gruppe (obere Kreide), während zur Linken (W) eine langgestreckte Höhe aus Dakota-Schichten (untere Kreide) emporsteigt.

In letzteren wird ein trefflicher feuerfester Thon gegraben. Das Streichen der Laramie-Schichten wird durch eine Reihe von

Kohlengruben bezeichnet. Ueber die Rücken der Kreideschichten hebt sich gegen N. eine hornartig gestaltete Klippe von rothem Jura-Sandstein.

Im Streichen der Laramie-Schichten erhebt sich hier, etwa halbwegs zwischen Golden und Ralston Creek, die Kohlenflötze unterbrechend, ein Dolerithügel, der gegen N. in einem schmalen Gange bis an den genannten Creek fortsetzt. Diese Doleritmasse stand ursprünglich ohne Zweifel in Verbindung mit den Table Mountains und deutet, der Ansicht des Hrn. Cross zufolge, die Stelle an, wo die Lavaflut der Erdtiefe entströmte. Als wir den Ralston-Bach erreicht, folgten wir aufwärts einer in dem Granitgebirge der „Rockies“ entspringenden Schlucht, welche auf einer Strecke von weniger als 1 km die verschiedenen Etagen der Kreide, Jura und Trias (beide letztere Formationen hier nicht sicher zu trennen) entblösst. In der Dakota-Etage tritt ein feingebänderter Kalkstein auf, darunter folgt rother Sandstein mit eigenthümlichen weissen Flecken von Erbsengrösse. Der Jura ist durch weisse Sandsteinschichten repräsentirt, unter denen ein conglomeratischer Sandstein mit sehr vielen zersetzten Granitfragmenten lagert, unter diesem ruht rother Mergel und Thon.

Diese Straten streichen N—S und fallen etwa 45° gegen O. Wo festere Schichten auftreten, da ist die Schlucht zu einem Felsenthore verengt. Hat man die durch den Jurasandstein gebildete Enge durchschritten, so befindet man sich in einem kleinen Längenthal, dessen östliches Gehänge durch die Schichtenköpfe der Jurasandsteine, die Thalsole wahrscheinlich durch leichter zerstörbare Trias-Schichten gebildet wird. Im Westen hebt sich der Granit empor, hier auf das innigste mit Gneiss verbunden. Der Granit ist sehr reich an rothem Feldspath, dessen Krystalle sich nicht selten zu einer grobkörnigen Grundmasse verbinden, welche den Quarz und Biotit umschliesst.

Der Plagioklas tritt mehr zurück, er ist von weisser oder gleichfalls von rother Farbe. Im oberen Ralston Creek liegen mächtige Blöcke überaus grobkörnigen Granits mit grossen Blättern weissen und schwarzen Glimmers und Feldspathkrystallen bis 1 dm gross umher, zum Beweise, dass der Granit hier von Pegmatit-Gängen durchsetzt wird. Vom Ralston wandten wir uns zurück nach Golden und bestiegen den südlichen Tafelberg. Eine von der Hauptmasse durch eine kleine Senkung geschiedene burgähnliche Klippe, der Table Rocks unmittelbar südöstlich von Golden (die Stadt etwa um 700 F. überragend) bildete unser nächstes Ziel.

Im Thalkessel von Golden lagern in deutlichen Terrassen grobe Gerölle und darüber brauner Lehm. Unter den Geröllen finden sich keine vulkanischen Massen, sondern ausschliesslich Granit, Gneiss, Porphyre aus dem oberen Thal des Clear Creeks. Das Gehänge der Tafelberge, welche sich sanft (etwa 15°) erheben, ist mit Doleritblöcken dicht überstreut. Wo aber anstehendes Gestein sichtbar,

bemerkt man, dass dieser Theil der Berge bis zum oberen Felsenband, also mindestens bis zu $\frac{5}{6}$ der Höhe, aus vulkanischem Tuffe mit andesitischen Einschlüssen besteht. Die Scheitelplatte ist demnach in petrographischer Hinsicht bestimmt geschieden von den Einschlüssen im Tuffe. Lose Augitkrystalle fehlen in demselben nicht. Wie bereits angedeutet, gliedert sich die Scheitelplatte der Tafelberge in zwei durch eine Schicht von Conglomeraten geschiedene stromartig ergossene Doleritdecken. Indess ist die Grenze der Säulenlava gegen das Conglomerat nicht scharf, sondern durch allmäligen Uebergang verbunden. Von besonderem Interesse ist der etwa 125 F. hohe südliche Absturz des Castle Rocks. Die Scheitelplatte selbst zeigt eine rauhe, wie geflossene Oberfläche, hier finden sich hohle Gewölbe, wo man wie am Vesuv und Aetna gleichsam ausgehöhlte Lavaströme sieht, unter deren erstarrter Decke die noch flüssige Masse fortgeflossen. Von der hohen Felsenkante lösen sich die Säulen ab und stürzen zertrümmert ins Thal. Die Conglomeratmasse ist hier, am Südabfall des Castle Rock, von bedeutender Mächtigkeit; man erkennt, dass diese Conglomerate nichts anderes sind als die zuerst erstarrten Theile der Ströme, welche zerbrochen und wieder in die noch bewegte Lava eingeschlossen wurden. Hr. Dr. Cross hat — vorzugsweise in dieser Conglomeratschicht — eine grosse Zahl wohl ausgebildeter Zeolithe entdeckt, welche den Gegenstand einer ausführlichen Arbeit desselben bilden (*American Journal of science*, June August 1882). Wir sahen Analcim quadratfuss-grosse Kluftflächen bedeckend, Mesotyp, Chabasit etc.; Hr. Cross hat an den Table Mts. Apophyllit auf Skolzit entdeckt.

Der andesitische Tuff, welcher die Doleritplatte trägt, enthält gerundete, ei- bis faustgrosse Einschlüsse eines Andesit mit zahllosen kleinen Plagioklasen und Hornblende. Zuweilen ist auch dieser Tuff in Säulen, wenngleich von meist unregelmässigerer Gestalt als diejenigen des Dolerits, abgesondert. — Vom Tafelberge herabsteigend waren wir Zeugen des wunderbar schnellen Ueberganges von Licht und Dunkel in diesem Hochlande.

So wie die Sonne — in diesem Monat (November) fast immer am unbewölkten Himmel leuchtend — hinter den Granitbergen verschwunden, bricht fast augenblicklich das Abenddunkel herein. Die farbenreiche Beleuchtung, welche die Wüste charakterisirt, findet sich auch in Colorado. Die Prärie, das waldlose Land, ist — mit Ausnahme einiger Wochen — gelb, versengt, die waldigen Berge, namentlich die granitischen Felsengebirge nehmen — wenn die Sonne sich zum Untergange neigt — eine dunkelviolette Färbung an. Unbeschreiblich schön und mannigfach sind die Farbentöne des Himmels.

Golden ist der Sitz einer vortrefflichen Bergschule mit vierjährigem Cursus. Fünf Professoren und zwei Hülflehrer wirken an derselben.

Nach gesetzlicher Bestimmung gewährt der Staat Colorado der Bergschule, an welcher sämtlicher Unterricht unentgeltlich ist, eine jährliche Zuwendung von $\frac{1}{5}$ pro Mille des jährlich abzuschätzenden Eigenthums. Da dieses sich im Jahre 1882 auf 115 Millionen Dollars bezifferte, so erhielt die Schule 23000 D., wozu noch ein Zuschuss von 10000 D. hinzukam. Die Anstalt wird jetzt von 50 Schülern besucht. Auf der „Geological Survey Rocky Mountain Division“ zu Denver hatte ich die Freude, Hrn. S. F. Emmons, sowie Hrn. Whitmann Cross und W. F. Willebrand kennen zu lernen.

Das hier herrschende wissenschaftliche Leben, die reichen und interessanten Sammlungen verdienen die grösste Anerkennung. Die genauen geologischen Aufnahmen des Hrn. Emmons und Cross hatten in den letzten Jahren die Umgebung von Leadville Color. zum Gegenstande. Die Vollendung eines geologischen Atlas dieses in geologischer und bergmännischer Hinsicht höchst merkwürdigen Gebiets steht nahe bevor.

Von Denver wandte ich mich gegen Süden nach Colorado Springs (6623 F. h.) und dem Pike's Peak. Die Bahn („Denver-Rio Grande“) folgt zunächst dem Platte-Thal, übersteigt dann den sogen. Divide of Arkansas and Platte Waters in 7208 F. Diese Wasserscheide zieht sich als ein äusserst flachgewölbtes, theilweise waldbedecktes Plateau vom Fusse des Felsengebirges etwa 12 d. M. gegen O und besteht aus tertiären Schichten, welche streckenweise von trachytischen Tuffen (eine röthliche Varietät liefert einen vortrefflichen Baustein für Denver) bedeckt werden. Am höchsten Punkte dieser Bahnstrecke befindet sich ein kleiner See; hier nähert sich die Bahn bis auf etwa 2 km dem Granitgebirge. Am Fusse desselben erblickt man sehr eigenthümliche rothe und graue Mauern von 10, 20, doch auch bis 50 m Höhe, meist zerbrochen, zu Ruinen oder zu thurmähnlichen Gestalten zersplittert. Das sind die merkwürdigen, aufgerichteten Schichten, welche — viele Meilen N—S fortstreichend — ihre wunderbarste Entwicklung im „Garden of the Gods“ bei Colorado City, $\frac{1}{2}$ M. NW Colorado Springs, zeigen.

Im Allgemeinen lehnen sich die Kreide- und Jura-Schichten unter'm Winkel von 15° bis 45° auf den Granit; doch auf einer Linie, welche von Col. City weithin nach N. fortsetzte, richten sich die in grösserer Nähe dem Granit flach aufruhenden Schichten plötzlich vertikal empor.

Der Wechsel von weicheren Thonschichten mit festeren Sandsteinen bedingt es, dass erstere fortgeführt, die harten Straten gleich kolossalen Mauern emporragen.

Die gleiche Wechsellagerung zwischen Thon- und Sandsteinschichten der Kreideformation erzeugt bei horizontaler Schichtung den „Monumental-Park“: über eine weite Fläche hin erheben sich viele Hunderte von spitzen Kegeln, Obeliskten oder Säulen, gekrönt

mit einer weit vorragenden Felsplatte. Der Pike's Peak (von Col. Springs fast 3 d. M. in der Luftlinie f. gegen W. entfernt) stellt sich aus der Umgebung der ganzen Stadt als eine mächtige Wölbung dar, welche mit langen vielfach gebrochenen zackigen Felsenprofilen über den umgebenden Gebirgen sich erhebt.

Der östliche Abfall des berühmten Gipfels zeigt jäh, zum Theil vertikale Felswände („Crater“ und „Bottomless Pitch“), während das westliche Gehänge weniger steil absinkt.

Die relative Höhe des Berges über Color. Springs beträgt 8000 F. Da relativ hohe (10 000 bis 11 000 F.) Rücken und Gipfel den Pike's Peak fast von allen Seiten umlagern, so verschwindet der höchste Gipfel, wenn man sich ihm, namentlich von O aus nähert. Einige der bemerkenswerthesten jener den hohen Pik umlagernden Höhen sind: Camerons Cone (11560 F.) 1 M. gegen O, Cheyenne Mt. $2\frac{1}{2}$ M. gegen SO (welcher gleich einem gewaltigen Bollwerk des Pike's Gebirges sich unmittelbar aus der Ebene des Kreidesandsteins erhebt), Mte. Pisgah (10322 F.) $2\frac{1}{4}$ M. gegen SW, Rhyolite P. (10800 F.) $1\frac{1}{2}$ M. gegen SW.

Während die erstgenannten Gipfel aus Granit, bestehen die beiden letztgenannten aus Trachyt (resp. Rhyolit), welcher weiter gegen W, im Süd-Park, sehr ausgedehnte Decken über dem Granitgebirge bildet. Die Besteigung des Pike's Peak wird gewöhnlich von Manitou (6297 F. h.), einem Städtchen und Sanitarium 1 d. M. WNW von Col. Springs, unternommen.

Bei Manitou tief im schluchtenreichen Gebirge gelegen vereinigen sich die aus engen Schlünden hervorströmenden Bäche Ruxton (von W und SW), Ute (von NW) und Williams (von N) und bilden die „Fontaine qui Bouille“ (so genannt nach den kohlensäurereichen Quellen, welche bei Manitou sich in dieselbe ergiessen), welche nach Vereinigung mit dem Monument River gegen S fließt und sich bei Pueblo in den Arkansas ergießt. Während das Ruxton-Thal mit Ausnahme von seiner Mündung ganz im Granit des Pike's Peakes-Gebirges eingesenkt ist, durchschneiden Ute und Williams an ihren oberen Thalgehängen sedimentäre Schichten und legen nahe ihrer Sohle Granit und Gneiss zu Tage, deren nahe Beziehungen durch einen Besuch beider an ihren unterem Ende kaum 1 km entfernt ziehenden Cañons deutlich hervortreten.

Williams Cañon beginnt wenige hundert Meter NW der Quelle von Manitou, man befindet sich fast ohne Uebergang in einem gewundenen Felsenspalt oder -Rinne, dessen aus horizontalen Schichten aufgebaute Wände etwa 200 F. emporragen.

Zunächst erblickt man Kalkstein und Kalksteinkonglomerat, darunter tritt bald rother Sandstein hervor, auf den Schichtflächen mit einem grünen chloritischen Ueberzuge bedeckt.

Viele mächtige Gneissblöcke machen es wahrscheinlich, dass

das Urgebirge nicht ferne thalaufwärts ansteht, und in der That findet man den Gneiss unter dem Sandstein anstehend, kaum 1 km oberhalb der Ausmündung der Schlucht.

Die Auflagerungsfläche des Sandsteins auf dem Gneiss ist fast horizontal, entsprechend der Schichtung des ersteren. Die Straten des Gneisses fallen etwa 40^0 gegen N. Die Sedimentschichten, welche hier, sowie im nahen Ute-Thal mit Gneiss und Granit in Berührung kommen, sollen nach Hayden (Geological and geographical Map of Colorado) der unteren Kohlenformation und dem Silur angehören. Williams Cañon hat nur eine kurze Erstreckung (45 km), es endigt in einem grossartigen Amphitheater, aus horizontalen Kalksteinschichten aufgebaut. Die sich höher emporhebende Thalsohle entblösst den Gneiss nicht mehr.

In der Höhe der westlichen, rechten Thalwand öffnet sich eine Stalaktitenhöhle, deren Zugang vom Thal aus sehr eigenthümlich ist.

Man steigt durch eine tiefe Felsenfurche empor, welche zu einer wahren Felsengurgel sich gestaltet.

Unter einer Naturbrücke hin erreicht man die in einem Felsen-trichter liegende Oeffnung der Höhle.

Am Ausgang des Ute-Thals (oder Ute-Passes, durch welchen der alte Weg nach Leadville führte) liegen zahlreiche grosse Blöcke eines ungewöhnlich prachtvollen Granits umher. Das Gestein von schön rother Farbe stellt ein grosskörniges Gemenge von tief rothem Feldspath und nur untergeordnetem, gleichfalls rothem Plagioklas dar. In dieser sehr vorherrschenden Feldspathmasse liegen Blättchen und schuppige Aggregate von Biotit und Quarzkörner, welche letztere sich zuweilen zu Kränzen um Feldspath-Krystalle reihen.

Mit diesem im Pike's Gebirge sehr verbreiteten Gesteine wüsste ich keine andere Granitvarietät zu identificiren.

Am Ausgang des Ute-Thals herrschen rothe, mit weissen Lagen alternirende Sandsteinschichten, etwa 10^0 — 15^0 gegen O fallend.

Weniger als 1 km von der Thalmündung entfernt tritt der eben bezeichnete Granit in der Thalsohle hervor.

Auch hier ist die Contactfläche konform der Schichtung des Sandsteins. Da diese sich in der Richtung des Thalstreichens noch schneller emporhebt, als die Thalsohle selbst, so steigt der Granit höher und höher empor, so dass der Sandstein nur noch die Krönung der Granitfelsen bildet.

An einer Stelle auf dem linken Ufer, nahe dem Rainbow-Fall, ist eine bemerkenswerthe Störung in der im allgemeinen sehr ebenflächig ausgebildeten Gesteinsgrenze.

Die Sandsteinstraten bilden eine rechtwinklige Faltung, welcher das Eruptivgestein unmittelbar anliegt. Gänge oder Apophysen des Granits in die geschichteten Bildungen hinein finden sich hier nirgend.

Ich bestieg den Pike's Peak von Manitou aus. Der Höhenunterschied beider Punkte beträgt 7850 F. Die Entfernung des Gipfels von jenem Dorfe etwas mehr als $1\frac{1}{2}$ M. in der Luftlinie, W gegen S. Der Weg folgt zunächst der Ruxton-Schlucht, in welcher — kaum 1 km von Manitou — eine eisenhaltige Quelle (Iron Ute-Spring) emporsprudelt. Der Ausgang der Schlucht liegt in Sandsteinbildungen, auch Kalkstein tritt untergeordnet auf. Die Grenze des Granits, welche etwas unterhalb Iron Ute-Spring das Thal durchsetzt, ist gegen NW und SO weithin kenntlich an einer Reihe brauner thurm- und mauerförmiger Felsen, welche durch Schluchten und über Höhen fortziehen.

Der Granit dieser Felsen ist reich an Feldspath und dieser durch Verwitterung braun gefärbt.

Granitblöcke von 4 bis 5 m Durchmesser liegen nahe der Mündung der Ruxton-Schlucht. Ihre Grösse erscheint gering im Vergleiche zu den Riesenblöcken von 15 m und mehr, welche an den Gehängen und in der Sohle der oberen Ruxton-Schlucht ruhen.

Der Granit der Ruxton-Schlucht, welcher zugleich den grössten Theil des Pike's Gebirges zusammensetzt, besteht aus sehr vorherrschendem lichtröthlichem Feldspath, weissem Plagioklas, Quarz und Biotit theils in einzelnen Blättern, theils in Zusammenhäufungen. Feldspath-Zwillinge, eine sonst so gewöhnliche Erscheinung in granitischen Gesteinen, treten im Granit des Pike's-Gebirges sehr zurück. An accessorischen Gemengtheilen ist das Gestein sehr arm; ich nahm nur ein schwarzes Mineralkorn wahr, welches ich für Orthit halten möchte. Die Ruxton-Schlucht, welche den mittleren und unteren Theil des mächtigen Gebirgskörpers durchschneidet, bietet Gelegenheit, die Verwitterung und Zerbröckelung des Granits in ihrer grossartigsten Weise zu beobachten.

Am überraschendsten ist der Gegensatz zwischen Festigkeit und verwesungsähnlichem Zerfall, welcher nicht nur verschiedene Theile des Berges, sondern selbst Theile desselben grossen Blockes zeigen.

Wie auf Corsika, so widersteht auch am Pike's Peak die Oberfläche der Felsen, der Blöcke, Zerbröckelung kräftiger, als das geöffnete Innere. Auch hier dringt die Verwesung leichter ein auf den der Erde zugewandten Flächen, als auf den oberen Wölbungen, — wenngleich dieser Unterschied nicht in dem Maasse hervortritt wie am Monte Rotondo. — Dass auch die verschiedenen Theile des Rocky-Mts.-Kolosses von sehr verschiedener Festigkeit sind, beweist ein Vergleich der verwesenden Blöcke des Ruxton Creeks mit den fast eisenharten Blöcken, welche den Gipfel bis etwa 2000 F. abwärts bedecken. Die Formen der aus dem Gebirgskörper sich allmählig lösenden Blöcke sind sehr mannichfach: Sphäroide, Prismen und Pfeiler, kolossale Parallelepipede. Ihre Grösse ist fast unglaublich.

An einer Stelle ist die Thalschlucht durch 4 oder 5 Riesenblöcke, darunter solche von 25 m, überdeckt.

Der Bach verschwindet tief unter diesen Massen. Solche ungeheure Blöcke scheinen nicht etwa von den Gehängen gerollt oder gestürzt zu sein. Sie schoben sich wahrscheinlich ganz langsam ins Thal hinab. Von den hohen Felsen senken sich zuweilen Blockmeere und bilden einen Theil der Thalgehänge; von andern Felsen löst sich unmittelbar Granitgrus in lauter 1 bis 2 cm grossen Körnern ab, welche, aus einiger Ferne gesehen, einer steilgeneigten Sandfläche gleichen. An einem Felsgehänge ragen zahlreiche spitze Kegel empor, die einzigen der Auflösung entgangenen Theile einer Granitmasse, welche in Grus aufgelöst eine gewaltige Schutthalde bildet. Das Ruxton-Thal engt sich zu einer steilen Felsengasse ein, hoch über uns ragen kolossale Einzelsteine („Gog und Magog“) empor, so charakteristisch für Granitgebirge. Am „Sheltered-Fall“, einem unter überhängenden Felsen hervorstürzenden Wasserfall, führt der Pfad steil empor zwischen und unter ungeheuern Granitmassen hin. Dem Granitgebirge ist hier der Charakter des Ruinenartigen, des Vergänglichen, der Zerstörung aufgeprägt.

Aussehen und Lage der Riesenblöcke ist nicht selten furchterweckend, wenn der Pfad dicht unter ihnen hinführt. Nachdem man etwa 2 Stunden durch diese Engen emporgestiegen, gelangt man in eine wilde, durchschluchtete hohe Thalebene, über welcher gegen O der Camerons Cone, gegen SO Monte Rosa, gegen W Pike's Peak emporragen. Letzterer erscheint nun nicht mehr wie eine einzelne Kuppe, sondern gleich einem Gebirge über Gebirgen aufgethürmt.

Da gegen O der Riesengipfel in unersteiglichen Felswänden abstürzt, so wendet sich der schmale, zuweilen an steilen Schneelehnen hinführende Pfad in einem weiten Bogen dem sanfteren südlichen Gehängen zu. Hier liegt (etwa 11 000 F. h.) die Wasserscheide zwischen Ruxton Creek (Fontaine qui Bouille) und Beaver Creek, welcher letzterer gegen S selbständig seinen Lauf zum Arkansas nimmt. Die weite verzweigte Felsmulde, in welcher der Ruxton Creek seine Zuflüsse sammelt, bietet auch ein kleines abflussloses Gebiet dar, das Becken des fast immer gefrorenen Lake Marine. Gegen W dehnt sich vor uns nun eine Art von Prairie aus, über welche von SO nach NW rauhe Kämme hinwegziehen, während gegen N in majestätischer Wölbung das ungeheure röthlichbraune Blockmeer sich gegen den dunklen Himmel emporhebt.

Nur wenige Gipfel der gesamten Pike's Peak Gruppe ragen hinauf bis dorthin, wo der letzte blockbedeckte Riesenrücken beginnt. Grosse Strecken der Schneekette, welche die Hauptwasserscheide zwischen dem Golf von Mexiko und dem stillen Ocean bildet, heben sich bereits am Horizont empor. Unbegrenzt dehnt sich gegen W

die Ebene aus. Sie würde vollkommen dem Ocean gleichen, wenn nicht ihre gelbe Farbe die versengte Prairie bezeichnete. Diese abschreckende gelbe Farbe theilt sich sogar dem Himmel mit, der auf der verdorrten Ebene zu ruhen scheint.

Unerwartet hoch steigt der Baumwuchs (die Timber Line) empor bis etwa 12000 F.

Während in den Alpen ein breiter Gürtel die Grenze des Baumwuchses vom ewigen Schnee scheidet, rücken beide in Colorado in unmittelbare Nähe.

Freilich ist die Schneegrenze in diesem schneearmen sturmreichen Lande, wo der Wind den leichten staubigen Schnee verweht, keine so sicher bestimmbare Linie, wie in den Alpen. Die Felsen, welche, zu einem ungeheuren Blockmeere zerbrochen, diesen obersten Theil des gewaltigen Bergkörpers bilden, zeigen eine wesentlich verschiedene Physiognomik als jene zerbröckelnden verwesenden Granitmassen, welche nun schon tief unter uns liegen. Die Blöcke des hohen Gipfels, von röthlichbrauner Farbe, 1 bis 2 m gross, ziemlich scharfkantig, bestehen aus ähnlichem Granit (in einem feinkörnigen Gemenge von Feldspath, Plagioklas, Quarz und Biotit liegen grössere Krystallkörner der beiden erstern Mineralien). Auf der Scheitelfläche, welche über 100 m Durchmesser besitzt, scheint der Granit dem Zerfall durchaus zu widerstehen. Eine geringe Menge Grus zur Ebnung eines Pfades musste aus der Tiefe zum Gipfel hinaufgetragen werden.

Die Härte des Granits der Felsen erfuhr zu seinem Schaden der Steinmetz, welcher die Herstellung der rechtwinkelig behauenen Steine für das Observatorium des Signal Corps übernommen hatte. Er beklagte sich, niemals einen Granit von dieser Härte und Zähigkeit gefunden zu haben. Nur die festesten Theile, Kerne des Gesteins, konnten der Verwitterung der Zeiten widerstehen. Alles was locker gefügt und vergänglich, ist längst aus seinem Verbande gelöst und hinabgeführt worden. Der erste Blick eines Jeden, der den Gipfel des Pike's Peak erreicht, wird sich nach W und S wenden, nach jener langen Reihe von Schneebergen, Sawatch Range im nördlichen, Sangre de Cristo Range im südlichen Theile genannt. Die lange Kette der Schneegipfel beginnt fast genau in südlicher Richtung mit den beiden trachytischen Spanish Peaks (12720 und 13620 F. h.), welche als mehr isolirte Dome emporsteigend, lange eine Landmarke zwischen nordamerikanischem und spanisch-mexikanischem Besitz und Einfluss waren. Weiter gegen W schliesst sich die Kette Sangre de Cristo an, das schönste Gebirge nicht nur Colorado's, sondern wahrscheinlich des gesammten Nordamerika. Es ist eine lange Reihe hoher (13 bis 14000 F.) höchst symmetrischer Pyramiden (einer der schönsten und höchsten Humboldts Peak), Granit, welcher von Schichten der Kohlenformation umgeben ist. Nach einer Senkung in SW Richtung, welche den Marshalls-Pass 10852

F. h., einen der höchsten Eisenbahn-Uebergänge der Erde, andeutet, setzt die Kette dicht gereihter Schneegipfel (Sawatch Range) gegen N fort. Wie Sangre de Cristo, so gleicht auch Sawatch einer Säge, in der man wohl 30 bis 40 nahe gleich gestaltete, fast gleich hohe Zähne unterscheiden kann. Ausgezeichneter sind die nördlichen Gipfel der granitischen Sawatch-Kette, Mte. Elbert (14351 F.), Mte. Massive (14298 F.). Der nördlichste der hohen Gipfel dieser Kette, Mte. of the Holy Cross (14176 F.), so genannt von der Kreuzesform schneeerfüllter schmaler Felsschluchten, deckt sich von unserm Standpunkte aus beinahe mit Mte. Lincoln (14296 F.), einem der höchsten Gipfel der Mosquito Range, welche die östliche Begrenzung des obern Arkansas-Thals bildet, wie Sawatch (ein Theil der „Continental Divide“) die westliche. Gegen NW und N ragen die bereits oben genannten Gipfel der Rocky Mts. im engeren Sinn, oder Front Range empor.

Die Entfernungen der Spanish Peak's gegen S und des Longs Peak gegen NNW von unserem Gipfel sind fast genau gleich, $22\frac{1}{2}$ d. M. Der grosse Theiler des Continents nähert sich dem Pike's Peak bis auf etwa 14 M. Im Vergleich zu irgend einem Theil der Alpenkette, wie sie von den Höhen des Jura oder den Hügeln bei Turin erscheint, entbehrt die fast 50 M. lange Kette der Colorado-Schneeberge, entsprechend ihrer einfachen geologischen Zusammensetzung der reichen Gestaltung und Gliederung. Näher unserem Standpunkt, zwischen Fronte- und Mosquito-Range, dehnt sich ein etwa 200 Q.-M. grosses Gebirgsland aus, über welches das Auge ruhelos hinschweift, vergeblich bemüht, irgend welche ausgezeichnete Landschaftsmarken zu erfassen. Es ist der „Südpark“, an welchen sich gegen S die Arkansas Hills reihen. Obgleich einige Gipfel dieses Gebirgslandes über 10 ja 11000 F. erreichen, so erscheint diese Parkregion doch als eine Depression zwischen höhern Gebirgsketten. Das angedeutete Gebiet besteht vorzugsweise aus Granit, überströmt durch sehr ausgedehnte Massen von Trachyt und Basalt.

Es bietet einen vielfachen Wechsel von versengter Prairie und Coniferen-Wald dar.

So grossartig auch der Blick vom Pike's Peak über die unbegrenzte Ebene und über die weite Gebirgswelt ist, so entbehrt derselbe doch mancher Vorzüge und Reize, welche das europäische Hochgebirge auszeichnen. Während bei den Alpen herrlich geschmückte Ebenen in Form schöner Buchten tief ins Gebirge eindringen, steigt das Gebirge von Colorado auf einer Strecke von fast 50 M. beinahe in grader Linie über der hohen Prairie empor. Etwas der ausserordentlichen Gliederung der alpinen Vorzonen mit ihren Seen, ihren Längen- und Querthälern Aehnliches erblickt man vom Gipfel des Pike's Peak nicht.

Auf dem Wege von Manitou zum hohen Gipfel gelang es mir nicht, eine Spur des Amazonensteins (Mikroklin) aufzufinden, welcher den

Pike's Peak bei Mineralogen so berühmt gemacht; ich sah überhaupt nicht eine einzige krystallbekleidete Druse oder Gang. Dennoch hat das Pike's Peak-Gebirge im weitem Umfange seit dem grossen „Pike's Peak Excitement“ (Goldfieber) von 1864 bis in die neueste Zeit manche Drusenmineralien von höchstem Interesse geliefert. Die Entdecker der betreffenden Lokalitäten (einer Druse entnahm man eine Tonne Krystalle) waren vorzugsweise Prospektors. Der grüne Mikroklin (Amazonenstein) soll sich an vielen Punkten des Gebirges finden, so am Topas-Butte (Kuppe) 9200 F. h. 5 M. WSW von Manitou, unweit Florissant (wo Insekten in Tertiärschichten vorkommen). Dort ist der Mikroklin begleitet von Albit, von Flussspath und Topas.

Auch ausserordentlich schöner weisser Feldspath — in Zwillingen nach den drei bekannten Gesetzen — kommt vor. Neuere Funde von Topas, Phenakit und Zirkon wurden durch Whitmann Cross und W. P. Hillebrand (Amer. Journ. 1882 Octob.) beschrieben. Es war mir vergönnt, diese herrlichen Krystalle in der Sammlung der Geolog.-Survey in Denver zu sehen.

Die Topase sind theils farblos, theils lichtgrünlich. Der grösste Krystall, obgleich verbrochen, misst 9 cm. Die kleinern, vortrefflich ausgebildet (ein Krystall sogar an beiden Enden der Vertikalaxe), sind 2,5 bis 5 cm gross.

Die Entdeckung des Phenakits in Colorado, südlich Manitou im sog. Krystallpark, ist wohl geeignet, das grösste Interesse zu erwecken.

Bisher haben sich nur wenige Exemplare gefunden, darunter indess einer von der ungewöhnlichen Grösse von 7 cm. Ihre Ausbildung ist sehr ähnlich derjenigen des Phenakits von Miask; sie sind, da die Prismenflächen fehlen, von flachlinsenförmiger Gestalt. — Der Zirkon wurde in einem Quarzgang (in Granit aufsetzend) westlich von Cheyenne Mte. (SO des Pike's Peak) entdeckt. In diesem nur Spuren von Bleiglanz und Kupferkies führenden sehr reinen Quarzgang tritt mit scharfer Abgrenzung ein zweiter kleinerer auf, welcher Zirkone in grosser Zahl, sowie Flussspath führt. Die Form der Zirkone ist verkürzt in der Richtung der Hauptachse. Hr. Dr. Cross bemerkt, dass sehr häufig an diesen Krystallen des Pike's Peak die Basis auftritt. — Ferner sind zu nennen: Bergkrystall und Rauchquarz, Columbit, Göthit, Arfvedsonit, Astrophyllit, sowie merkwürdige Pseudomorphosen (Abgussformen von Roth- und Brauneisen nach Kalkspath oder Dolomithspath) in über zollgrossen Hohlformen (R). — Zu den genannten Mineralien gesellen sich nun noch als Pike's Peak-Vorkommnisse die von den Herren W. Cross und W. F. Hillebrand im American. Journal of Sc. Octob. 1883 beschriebenen Kryolith-Mineralien. Die Fundstätte, zwei Quarzgänge im Granit etwa 500 m von einander entfernt, liegen westlich von Cheyenne Mte., am nordöstlichen Fuss des sog. St. Peters Dom, eines kleinen kegelförmigen Gipfels. Die beiden Gänge sind wesentlich verschieden in

ihrer Mineralführung; eine nähere Verbindung konnte nicht nachgewiesen werden. Gang A führt Kryolith, Pachnolith, Thomsonolith, Gearksutit, Prosopit und wahrscheinlich Ralstonit mit nur wenigen andern begleitenden Mineralien. Gang B liefert Prosopit, Flussspath und verschiedene Fluorite in Begleitung von Zirkon, Kaolin und grünlichgelbem Glimmer. Der Gang A wurde durch einen Schurf eröffnet, welcher, von weissem Quarz umschlossen, auf eine etwa 2 F. mächtige unregelmässig gestaltete Masse von Fluoriden stiess, deren seitliche Ausdehnung noch unbekannt. Auf dem Gang B wurde ein etwa 100 F. langer Stollen getrieben, welcher ausser weissem Quarz ausserordentlich grosse rothe Feldspathkrystalle (Mikrokin) blosslegte. Diese sind zuweilen in Kaolin umgewandelt und mit feinen Bleiglanzkörnchen erfüllt. Beschränktere Theile des Gangraumes führen einen Quarz, welchem reichlich Zirkonkrystalle, sowie grüner und rother Flussspath eingebettet sind. Diese Partien der Gangmasse sind von dem herrschenden weissen Quarze durch scharfe Grenzen geschieden. Sämmtliche Mineralien dieser merkwürdigen Funde wurden durch die genannten Forscher genau beschrieben. Der Gipfel des Pike's Peak trägt eine meteorologische Station des Signal-Corps der Ver. Staaten, die höchste auf der Erde, zugleich die höchste Wohnung in Nordamerika.

Ich erfreute mich der zuvorkommendsten Aufnahme seitens der beiden Herren Ingenieure Beckhaus und F. B. Ramsay, welche dort, viel tausend Fuss über der bewohnten Erde, in den Wintermonaten ein gar einsames Leben führen, da jeglicher Verkehr oft mehrere Wochen (bis 6) vollkommen unterbrochen ist. Der elektrische Telegraph, welcher eine kurze Zeit bestand, konnte nicht wieder hergestellt werden, da der Draht sich mit einer gewaltigen Eishülle umkleidete, unter deren Last er zerriss. Die genannten Herren theilten mir mit, dass der wärmste Tag, dessen sie sich in diesem Jahre (1883) erfreut, der 3. August gewesen mit einer Mitteltemperatur von 0° C. Der kälteste Tag war der 16. Februar mit einer Temperatur von -41° C. Keines der die Bergregionen bewohnenden Thiere steigt bis zum Gipfel des Pike's Peak empor, nur eine Colonie Ratten ist dem Menschen gefolgt.

Die Ratten des Pike's Peak unterscheiden sich bereits durch eine dichtere Behaarung von denjenigen, welche in den tieferen Regionen des Berges in Erdlöchern wohnen. Die Ersteigung des Pike's Peak wird bald sehr erleichtert werden, da man mit den Vorarbeiten einer Eisenbahn beschäftigt ist, welche den hohen Gipfel durch den St. Johns Park und an den sieben Seen vorbei erreichen soll. Dann wird der Berg, dessen Namen das Andenken eines der kühnsten Forscher und Reisenden, des Lieutenants Sebulon Pike (1804) bewahrt, jährlich von vielen Tausenden besucht werden.

Sitzung vom 4. Februar 1884.

Der Wirkl. Geh.-Rath v. Dechen legte einen Bericht des Herrn Prof. G. vom Rath aus Carson City, Nevada, am 5. Januar d. J., über die Fährten und Fussstapfen im Hofe des Staatsgefängnisses von Nevada vor. Dieselben haben, nachdem um die Mitte des Jahres 1882 die allgemeine Aufmerksamkeit auf dieselben gelenkt wurde, wie kaum ein anderer Fund in den pacifischen Staaten, das Interesse aller Klassen der Bevölkerung in Anspruch genommen. Die Akademie der Wissenschaften zu S. Francisco sandte eine Commission bestehend aus den Herren Dr. H. W. Harkness und Ch. Drayton Gibbes zur Untersuchung der merkwürdigen Fährten nach Carson. Jäger und erfahrene „Trappers“, welche mit dem Gang der Indianer und ihren Fussspuren genau bekannt sind, wurden um ihre Ansicht befragt, die Indianer selbst zu den Fussstapfen geführt, gefragt, ob sie dieselben als solche ihrer Alvorderen anerkennen möchten. Trotz aller dieser Bestrebungen, das Räthsel zu lösen, schwebt immer noch ein Dunkel über den mit Tausenden von Fussspuren bedeckten Felsboden im Gefängnisshofe von Carson. Nach wiederholtem Besuche der Oertlichkeit und ihrer Umgebung gestatte ich mir eine kurze Darlegung der Verhältnisse vorzulegen.

Carson City (3500 Einwohner), die Hauptstadt des einst (und noch immer) an edlen Metallen so reichen und dennoch schnell verarmten Staates Nevada (Oberfläche 112090 e. Q.-Meilen = 5297 d. Q.-M. mit einer Bevölkerung, welche jetzt wohl kaum noch 50 000 erreichen mag) liegt etwa 4630 e. Fuss hoch, nahe dem nördlichen Ende einer Thalebene (Eagle Valley, eines ehemaligen Seebodens), welche im W. durch die Sierra Nevada, im O. durch ein reich gegliedertes Gebirge, im S. durch die Silver Mountains, im N. durch die Washoe Hills begrenzt wird. Die Länge dieser Thalebene beträgt etwa 45 e. M., die wechselnde Breite zwischen 4 und 8 M. Nahe dem n.-ö. Ende des Eagle Valley erhebt sich ein isolirter Höhenzug, die Pine Nuts Mts.¹⁾, welcher durch das hier schluchtähnliche Thal des Carson von dem ö. Gebirge getrennt wird. Der genannte Fluss, welcher in den Silver Mts. entspringend, die Thalebene durchströmt, entweicht gegen N.O. durch eine enge Schlucht, die Stadt Carson etwa 3 e. M. fern in einer Ausbuchtung der Ebene gegen W. lassend, und mündet in den Carson Sink, welcher in der nassen Jahreszeit mit dem Humboldt Sink in Verbindung steht. Die Landschaft von Carson City zeigt eine mit Artemisia-(„Sage“)Büschen bedeckte, sandige Ebene; braune kuppenreiche Hügel (Washoe Hills) steigen einige e. M. fern gegen N. empor. Die Sierra, welche hier

1) Verdienen freilich ihren Namen nicht mehr, denn sie sind nur mit der Wüstenstaude Artemisia bedeckt.

eine sanft undulirte Scheitellinie besitzt und etwa um 2000—2500 Fuss die Ebene von Carson überragt, ist nur in ihren höheren Theilen mit spärlichem Nadelholz bestanden, die mittleren und unteren Gehänge sind kahl oder mit Artemisia-Büschen bedeckt. Der ö. Horizont zeigt eine grosse Zahl gerundeter Gipfel, welche ein wildes, schluchtenreiches Gebirge krönen. Einen schönen Thalabschluss des s. Horizonts bilden die Silver Mts., tief mit Schnee bedeckt, während die übrige Landschaft einen braunen Farbenton besitzt; unter den näheren Gipfeln der „Sierra“ zeichnen sich durch schöne Form und Schneehülle der Jobs Peak und Jobs Sister Peak aus.

Ueber die geologische Beschaffenheit der Umgebung vermag ich nur sehr wenige Andeutungen zu geben. Der Fuss der Sierra, die Hügel, welche sich 1 e. M. w. von Carson City erheben, bestehen aus einem sehr eigenthümlichen, krystallinischen Schiefer von grünlicher Farbe, welcher bald deutlich schiefrig einem grünen Schiefer gleicht, bald in massiven Linsen sich absondert, durch zahlreiche kleine Plagioklaskörner, Biotitblättchen und Hornblende-Prismen (sehr verändert, daher noch nicht sicher bestimmt) einem Diorit sicher sich nähernd. Ein ungewöhnliches Ansehen erhält dieses Gestein dadurch, dass es sehr häufig eine conglomeratistische Ausbildung besitzt. In dichter oder feinkörniger graugrüner Grundmasse liegen, fest verbunden, gerundete Stücke, scheinbar Gerölle einer mehr porphyränlichen Varietät desselben Gesteins. Eisenkies und Magnetkies sind accessorische Bestandtheile. Etwas weiter gegen W. tritt ein wenig deutlich entwickelter Porphyry auf, welcher — so scheint es — innig mit jenem krystallinischen Schiefer verbunden ist. Syenitähnlicher Granit tritt etwa 3 e. M. n. von Carson City in den Hügeln von Lake View auf. Das Gestein besteht aus herrschendem weissem Plagioklas, etwas mehr zurücktretendem Orthoklas, schwarzer seidenglänzender Hornblende, Biotit, wenig Quarz, Titanit (wozu kleine röthliche noch nicht bestimmte Körner treten) und ist gleich dem Gestein vom Butte, Montana, kaum zu unterscheiden von gewissen Varietäten des Tonglits. Grosse Blöcke dieses Gesteins werden in Carson City zuweilen als Architekturstein verwendet¹⁾. Das Pine

1) Höchst interessante Beziehungen zwischen dem syenitähnlichen Granit von Lake View und dem krystallinischen Schiefer beobachtet man in mehreren bis 60 F. tiefen Bahneinschnitten etwa $\frac{1}{2}$ d. M. n. von Carson City. Die Grenze beider Gesteine ist an mehreren Punkten auf das deutlichste blogelegt; auf das zweifelloseste erkennt man, dass der Granit mit mechanischer Gewalt in den Schiefer eingedrungen ist. Zahllos sind die Ramifikationen desselben im Schiefer, meist die Schieferungsebene quer durchsetzend, nur in untergeordneter Weise und auf kurze Erstreckung parallel derselben. Zuweilen winden sich die Granit-Apophysen schlangenförmig. Schieferbruchstücke, von Granit eingeschlossen, finden sich

Nut-Gebirge, wenigstens sein n. Theil und die n. demselben vorge-lagerten isolirten Gruppen fand ich zusammengesetzt aus einem schwarzen dolerit-ähnlichen Augit-Andesit, dessen Grundmasse sehr zahlreiche kleine Plagioklase einschliesst. Grosse Blöcke dieses Gesteins bedecken das Gehänge des Gebirges. Auch dies Gestein ist vielfach conglomeratähnlich ausgebildet; in einem andesitischen Cement liegen dicht gedrängt gerundete nuss-, faust- und kopfgrosse Stücke desselben Gesteins, dessen verschiedene Varietäten sich nur unwesentlich unterscheiden. Einzelne Einschlüsse sind gleichfalls Conglomerate und zwar gleicher Art. Dies Andesit-Conglomerat des Pine Nut-Gebirges ist von grosser Festigkeit, es ist als ein Eruptiv-conglomerat zu betrachten. Das Pine Nut-Gebirge senkt sich gegen N. in sanften schildförmigen Hügeln ab, deren höherer südlicher Theil aus Andesit und Andesitgeröllen besteht, wie schon die dunkle Farbe des Bodens andeutet, während der gelblichweisse Saum der unteren, etwa 50 bis 60 F. hohen Terrasse sich gegen N. vorlegend, aus einem eigenthümlichen Sandstein besteht. Dies Gestein, welches in sehr deutlichen 20° bis 30° gegen N.W. fallenden Schichten abgesondert ist, trägt die Kennzeichen einer örtlichen, unter ganz besonderen Bedingungen entstandenen Bildung. Manche Partien dieses Sandsteins stellen sich als ein durch Kalkcement verbundener Granitgruss dar, in welchem man die zersetzten Feldspathkörner, die Quarze, vor allem aber die Biotitblättchen noch auf das deutlichste erkennt. Gewöhnlich ist indess der zersetzte Feldspath von den Quarzkörnern gesondert, welche durch ein kalkiges Bindemittel zu einem für bauliche Zwecke trefflich geeigneten Sandstein verkittet sind. Nicht nur das Staatsgefängniss, welches am Fusse jenes Hügels, $\frac{1}{3}$ d. M. ö. der Stadt liegt, sondern auch die Münze und das Capitol in Carson sind aus jenem Stein erbaut. Mit den Schichten des Sandsteins — dessen Zusammensetzung insofern wechselnd ist als statt des reineren Quarzaggregats häufig ein Gemenge von Quarz und Kaolinkörnern oder auch eine Breccie sich darstellt — alterniren dünne Schichten von Thon. Wandert man von jener Sandstein-Terrasse über die sandige und mit Wüstenstauden bestandene Ebene gegen N.W. bis zu

nahe der Gesteinsgrenze in grosser Zahl. Bemerkenswerth ist die anomale Beschaffenheit beider Gesteine nahe ihrem Contact. Der Granit verliert die Hornblende, auch fast gänzlich den Biotit, in grösserer Menge tritt Feldspath, wahrscheinlich Mikroklin und Quarz ein, so wie als ein, dem normalen Gestein fremder Bestandtheil, Turmalin. Der Granit ist am Contact, so wie in den Apophysen, meist grosskörnig. Der Schiefer ist in der Granitnähe durchaus krystallinisch ausgebildet. Linsenförmige Körner von braunem Granat erscheinen als Contactmineral im Schiefer. Setzt man die Wanderung auf der Bahn noch etwas weiter fort, so findet man einen prachtvollen Gang doleritischen Gesteins im syenitähnlichen Granit.

den Granitbergen von Lake View, so überzeugt man sich unschwer, dass die Verwitterung jener Höhen das Material sowohl der Sandmassen, wie des Sandsteins geliefert hat. Die chemische Zusammensetzung des Gesteins ist nach einer Analyse von Herrn F. E. Fielding (mir gütigst mitgetheilt durch Herrn W. M. Havenor, Eisenbahn-Conductor und Präsident der Nevada Academy of Sc. zu Virginia City) die folgende: SiO_2 85.4; CaOCO_2 6.2; MgOCO_2 3.1; Fe_2O_3 3.2; H_2O 2.1. Wenn oben der kalkige Sandstein als unter eigenthümlichen Bedingungen entstanden bezeichnet wurde, so dürfen wir diese in der warmen, Kalksediment absetzenden Quelle erkennen, welche hier entspringt. Beim Steinbruchsbetrieb hat man wiederholt Quellenkanäle erschlossen, deren Wandungen und nächste Umgebung reichlich mit Kalktuff bekleidet waren. Offenbar hat die Quelle, welche jetzt am n.-w. Fuss der Terrasse innerhalb der Gefängnismauern entspringt, vielfach ihre Mündung verlegt, wie es bei allen tuffabsetzenden Quellen geschieht.

Das Staatsgefängniss liegt unmittelbar am N.W.-Gebänge der Hügelterrasse; der Gefängnisshof, etwa $1\frac{1}{2}$ Acre gross, ist durch den Steinbruch gewonnen worden (es werden die Gefängnisse hier wenn möglich an solche Orte gelegt, wo die Sträflinge — ohne die Mauern zu verlassen — mit dem Brechen von Steinen beschäftigt werden können). Durch das Gefängniss schreitend betritt man diesen dem Hügel abgewonnenen Hof (250 bis 300 Fuss Durchmesser), dessen Boden durch Schichtflächen 20° bis 30° gegen N.W. geneigt, dessen Umgrenzung auf einer Seite durch das Gebäude, auf den drei anderen Seiten durch die vertikalen, in fast horizontalen Profillinien gegliederten Sandsteinwände gebildet wird. Die Höhe dieser Wände, auf denen die Wachen ihre Posten haben, ist entsprechend der natürlichen Oberfläche des Hügels eine wechselnde, zwischen 15 und 32 F. In dem Maasse wie der Steinbruch bearbeitet wird, dehnt sich der Hof und sein mit Fährten bedeckter Boden weiter, namentlich gegen S. aus. Der Boden besteht nicht aus einer einzigen, sondern mindestens aus 2 bez. 3 Schichtflächen, welche durch $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ F. hohe Stufen (Schichten-Abbrüche) getrennt sind. Die untere Schicht bildet den n.-w., die obere den s.-ö. Theil der Bodenfläche. Beide bez. sämtliche drei Schichtflächen sind mit Fährten und Fussstapfen bedeckt.

Bereits vor etwa 12 bis 15 Jahren wurde dieser Hof hergestellt und die Fährten blosgelegt, ohne Beachtung zu finden. Herr Wil. Garrard, damals Gefängnis-Director, jetzt Secretär des Governors von Nevada, gebührt das Verdienst, durch ein Schreiben an die California Academy die Aufmerksamkeit auf jene merkwürdigen Eindrücke gelenkt zu haben. Die mit Fährten bedeckten Schichtflächen sind jetzt ein harter Thon, von welchem sich die Sandsteine leicht trennen. Als die Eindrücke gemacht wurden, waren die betreffenden Schichten

ein weicher zäher Schlamm, welcher unter dem Drucke des Fusses sich rings um denselben als ein Wall — bis mehrere Zoll hoch, bei den schweren Geschöpfen — erhob. An Zahl überwiegen die Vogelfährten, sie fehlen kaum irgendwo in der Hoffläche und zählen nach Tausenden. Sie stimmen in Bezug auf Form und Grösse genau überein mit den Fährten des Kranichs (*Grus americana*). Noch gestern haben wir eine Schaar dieser Vögel geordnet zu Schenkeln eines spitzen Winkels über das Eagle-Thal gegen S. ziehen sehen, während die Fussspuren des blauen Reiher (Ardea herodias) etwas kleiner sind, als die Fährten im Gefängnisshofe (nach Prof. Jos. Le Conte in S. Francisco: On certain remarkable Tracks, found in the rocks of Carson Quarry, in Proceedings of the California Academy of Sciences Aug. 27th 1. 1882). Auch andere Vögel haben ihre Fussspuren zurückgelassen, namentlich erkennt man die Spuren eines Schwimmvogels, wahrscheinlich einer Gans. Von besonderem Interesse sind die zahlreichen Fussstapfen des Pferdes, da Zähne desselben, z. Th. noch in den Kiefern steckend, sich wiederholt in dem überlagernden Sandsteine gefunden haben. Sie werden in dem sehenswerthen Staatsmuseum im Kapitol zu Carson City aufbewahrt. Ihr sehr frisches Aussehen lässt kaum eine Spur beginnender Versteinerung erkennen. Einer dieser Zahnfunde stimmt genau überein mit dem von Leidy aus dem Diluvium Californiens beschriebenen *Equus pacificus*, ein anderer ist zufolge Le Conte ebenso unzweifelhaft mit *Equus occidentalis* zu identificiren, welche Species in Californien ebenfalls in diluvialen Ablagerungen, sonst auch wohl im oberen Pliocän sich findet. Die einhufe Gattung *Equus* erscheint, den tertiären mehrzehigen Formen folgend, in Amerika zuerst im oberen Pliocän; mit mehreren Arten (*E. occidentalis*, *pacificus major*, endlich *caballus*) setzt sie fort durch das Diluvium, um in der jüngsten geologischen Vergangenheit auszusterben. *E. caballus* fand bei seiner Wiedereinführung durch die Spanier bekanntlich die allergünstigsten Bedingungen zu seiner Vermehrung. In gleich günstiger Lage, die Fährten mit den Knochenresten in den Sandsteinschichten verbinden zu können, befinden wir uns in Bezug auf das Mammuth. Der Boden des Hofes oder Steinbruchs lässt nahe der ö. Felswand 10 zu einer Reihe in S.O.—N.W. Richtung geordnete Elephanten-Fussstapfen erkennen. Von diesen wurden die beiden letztern durch Herstellung eines kleinen Tunnels zu Tage gebracht und mit grösster Sorgfalt blogelegt. Sie waren, weil vollständiger erhalten und genauer erkennbar, von besonderer Wichtigkeit. Die deutlichste, im kleinen Tunnel blogelegte Fussstapfe ist fast kreisrund, 22 Zoll im Durchmesser, 5 Z. tief. Der Fuss durchsank zunächst eine 3 Z. dicke Schlamm-lage, jetzt zu einem festen Thon verhärtet, dann 1 Z. in die jetzt als Sandstein sich darstellende Sandschicht. Ein Wall von Schlamm 1 bis 2 Z. hoch wurde um die Fährte aufgepresst (diese

Maasse nach Le Conte). Beide später blosgelegten Fussstapfen zeigen deutlich die sich fast deckenden Eindrücke des Vorder- und des Hinterfusses. Letzterer ein wenig vorschreitend über den Eindruck des Vorderfusses lässt nur den hinteren 5 Z. breiten Raum desselben unbedeckt. Die Entfernung der Mittelpunkte des 1. und des 10. (letzten) Fussstapfens beträgt $40\frac{1}{2}$ F. Die 8 äusseren, seit mehr als einem Jahrzehnt der Unbill des Wetters und der Menschen ausgesetzten Fussstapfen erscheinen einfach d. h. sie lassen nicht doppelten Eindruck von Vorder- und Hinterfuss erkennen, was sich indess auch dadurch erklärt, dass die obere Lage entfernt ist, die Fährten demnach hier nur 1 bis 2 Z. tiefer erscheinen. Könnte noch der geringste Zweifel an der richtigen Deutung der genannten Fusseindrücke bestehen, so würde er durch die Funde von Mahl- und Stosszähnen des Mammuth gehoben werden. Sie scheinen dem *Elephas americanus* anzugehören, welcher in Diluvialschichten Californiens sich findet. Von gleichem Alter ist in Amerika auch *E. primigenius*, welcher mehr dem Norden der Vereinigten Staaten angehörte, während die Reste von *E. americanus* sich vorzugsweise im Süden finden. Unter den Fährten des Gefängnisshofes sind ferner mit Sicherheit zu deuten diejenigen einer *Canis*-Art, Hund oder Wolf. Ein noch weit grösseres Interesse als sämtliche bisher aufgeführten Fussspuren erwecken mehrere Reihen räthselhafter Eindrücke, welche als von Menschen herrührend gedeutet werden. Es sind etwa 120 Fussstapfen, welche sich in 8 Reihen (6 längeren, 2 kürzeren) ordnen. Von diesen gehören 5 der w. Hälfte der Hoffläche und zugleich einer um etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 F. tiefer liegenden Schichtfläche an, während 3 (darunter die beiden sehr kurzen) Reihen der oberen Schichtfläche in der ö. Hälfte des Hofes sich eingedrückt finden. Die längste Fährtenreihe misst 112 F., sie besteht aus 44 einzelnen Fussstapfen (von denen indess die mittleren 5 unkenntlich sind) und gehört der w. Hälfte des Hofes an. Mehrere Reihen lassen sich bis an die mauernförmigen Felabstürze verfolgen. Waren es menschliche Wesen, welche hier wandelten, so schritten sie theils nach S.W., ihre Fährte scheint am Fuss der ö. Mauer in den Hof zu führen, theils nach W.N.W., ihre Spur verschwindet am w. Felsabsturz; dass auch diese menschenähnlichen Fussstapfen unter den Sandsteinbänken fortsetzen, wurde durch eine kleine Tunnelgrabung an der östlichen Mauer bewiesen, durch welche 3 neue Fussstapfen zu Tage kamen. Fassen wir nun die Form, Grösse, Stellung dieser Eindrücke ins Auge, welche in so überraschender Weise an menschliche Spuren erinnern. Selbst die genaueste Untersuchung auch der mit grösster Sorgfalt unter den Felsen blosgelegten drei Fährten hat nicht die geringste Andeutung einer doppelten Fussstellung ergeben. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend berechtigt nichts zu der Annahme, dass die Fährten von einem Vierfüssler herrühren. Eine so vollkommene Deckung der

vorderen und hinteren Fussspuren, wie sie hier vorausgesetzt werden müsste, ist wohl niemals beobachtet worden. In dieser Ansicht können wir demnach nur an ein aufrecht einherschreitendes Wesen denken. Die Form hat bei aller Aehnlichkeit mit menschlichen Fährten doch insofern etwas ungewöhnliches, als die konkave Biegung der Innentheile des Fussumrisses sehr stark ausgesprochen ist. Die Fussform scheint eine ungewöhnlich schiefe gewesen zu sein. Von Zehen ist an keinem der Eindrücke die geringste Spur zu entdecken, was, wenn wir sie auf ein Thier zurückführen wollten, kaum zu erklären sein möchte, während eine Umhüllung des menschlichen Fusses (etwa mit den Mokassins¹⁾ der nordamerikanischen Indianer, oder mit den Huaraché der Mexikaner) diesen Theil des Räthsels lösen würde. Eine solche Umhüllung oder Einwicklung des Fusses würde wenigstens in etwa auch die gigantische Grösse der Eindrücke erklären, welche bei Voraussetzung eines unbekleideten Fusses weit über menschliches Maass hinausreichte. Die Länge der Fussstapfen beträgt nicht weniger als 18, ja 19 und selbst 20 e. Z., ihre Breite am Ballen 7 bis 8 e. Z. Sie sind 2 bis 7 Z. in den Boden eingesenkt und enden in einer Rundung, was wohl mit einer Mokassin-Umhüllung, nicht aber mit einer Holzsandale übereinstimmen würde. Bei Betrachtung dieser Fussspuren müssen wir uns gegenwärtig halten, dass die Urheber derselben in tiefem Schlamm wandelten. Unwillkürlich musste ich an die Riesenfährten zurückdenken, welche als Spuren einer Wanderung im aufgethauten, fast unergründlichen Schlammboden des Humboldtthals bei den Thermalquellen von Elko zurückblieben. Eine ernstere Schwierigkeit als die Grösse bietet die gespreizte Stellung der rechten und linken Spuren. Verbindet man durch zwei parallele Linien die Mitten der rechten und die der linken Spuren, so sind diese Linien 18 bis 18 $\frac{1}{2}$ e. Z. von einander entfernt. Der Mensch, wenn es ein solcher war, der auf diesem einstigen Schlammboden gewandelt, muss beim Schreiten die Beine und Füße weit gespreizt haben. Diese Stellung der Füße scheint die allergrösste Schwierigkeit für die Deutung der Fährten als vom Menschen herrührend darzubieten. Immerhin lehrten mich die Fährten von Elko, dass ein im Schlamm Wandelnder, plastische Thonmassen an den Füßen Tragender die Beine etwas mehr spreizt, als ein unbehindert auf glattem Boden Schreitender. Die Länge der Schritte des räthselhaften Bewohners von Eagle Valley (damals ohne Zweifel mit einem See erfüllt) überragte nicht das menschliche Maass, sie beträgt im Mittel 2 F. 2 Z. Einzelne Schritte, bez. Reihen von Schritten haben allerdings eine Länge von 3 F. Die Richtung der Fussstapfen ist verschieden, bald grade vorgestellt, bald sehr stark auswärtsgerichtet

1) Weite weiche Lederumhüllungen.

— in höherem Maasse als es wohl jemals bei den heutigen Indianern geschieht.

Unter denjenigen Mitgliedern der kalifornischen Akademie, welche die Fährten von Carson einer Prüfung unterzogen, sprachen sich zwei, H. W. Harkness (Footprints found at the Carson State Prison; Proceed. Cal. Ak. of sc. Aug. 7th. 1882) und Ch. Drayton Gibbes (Prehistoric Foot-prints in the Sandstone Quarry of the Nevada State Prison) mit grosser Bestimmtheit für deren menschlichen Ursprung aus, während der dritte, Le Conte, die Sache unentschieden lässt, doch geneigter scheint, ein Thier als Urheber der Fussspuren anzusehen. Letzterer Ansicht ist auch Prof. Marsh vom Thale College (New-Haven), welcher nach Kenntnissnahme von Zeichnungen und Beschreibungen der Spuren in Rede sie für Fährten eines riesenhaften Faulthiers etwa *Myiodon* oder *Morotherium* hält, deren Ueberreste in gleichaltrigen Schichten dieser Landestheile gefunden wurden. Dieser brieflich ihm geäusserten Ansicht Marsh's schliesst Le Conte in einer Nachschrift zu seinem Aufsatz sich mit den Worten an: „The size, the stride, the curve and the straddle (Spreizung) all agree with this supposition“. Von sehr verschiedener Art und trotzdem nicht ohne Werth ist ein anderes Zeugniß, welches Ch. Drayton Gibbes anführt: „Many frontiersman of great experience in traking Indians and also bear and other game had witnessed these foot-prints and all give their judgement without a question in favor of their human origin.“

Schliesslich sind noch zur Bestimmung des Alters und der Bildung der Sandsteinschichten vom Staatsgefängniss die organischen Einschlüsse, die Molluskenreste, bedeutungsvoll. Nach der Bestimmung des ausgezeichneten Kenners der Süsswassermuscheln, Herrn Robert E. C. Stearns finden sich: *Anodonta californiensis*, *Sphaerium occidentale* und *Physa humerosa*, sämmtlich Süsswasserbewohner und noch jetzt in der Umgebung lebend. Hierdurch wird das Alter des Sandsteins sowie der Fährten, als dem Diluvium angehörig bestimmt. Pflanzenreste sind gleichfalls zahlreich namentlich in den tuffähnlichen Schichten und Partien. Ihre Erhaltung ist eine unvollkommene und eine genauere Untersuchung scheint noch nicht stattgefunden zu haben.

Sitzung am 3. März 1884.

Wirkl. Geheimer Rath v. Dechen macht die folgenden Mittheilungen:

Professor G. vom Rath nachdem er 3 Wochen, vom Dec. 1883 bis Jan. 1884 in Nevada weilte, theilt einige Bemerkungen über dieses merkwürdige Land mit, dessen Erwähnung gewiss bei Jedem die Erinnerung an die ungeheuren Gold- und Silberschätze des Comstock-Ganges wecken wird. Nevada's natürliche Beschaffenheit und seine Entwicklung sind so eigenartig, dass wohl auch einige flüchtige Reisewahrnehmungen in diesem Lande auf Nachsicht rechnen dürfen. Leider ist der gegenwärtige Zustand des Landes, dessen Erhebung zu einem Staate allgemein als ein Fehler betrachtet wird, kein günstiger. Virginia City noch vor einem Lustrum eine der reichsten Städte der Erde, wo das edle Metall keinen Werth zu haben schien, ist tief gesunken, und hat in ihren Verfall das ganze Land umher, vor allem auch die Hauptstadt Carson City, gezogen. So lehrt Nevada auf das Deutlichste, dass nur der Landbau die dauernde Grundlage der Staaten bildet. Utah und Nevada besitzen ähnliche physische Ausstattung; doch wie verschieden ist das Bild, welches sie darbieten! In Utah dehnt sich der Ackerbau beständig aus. Der siegreiche Kampf des Menschen gegen die Wüstennatur des Landes ist eine der merkwürdigsten und erfreulichsten Thatsachen. Auch in Nevada waren schöne Anfänge gemacht, zu Beginn der 50er Jahre, als es noch West-Utah war. Die schönen Baumpflanzungen sind noch ein Schatz aus jener Zeit. Bald wurden indes die fleissigen Landbebauer nach dem Salzsee zurückgerufen und aus Californien strömten sehr unähnliche Elemente ein. Innerhalb 15 Jahre aus einer einzigen Lagerstätte dem Schoosse der Erde 315 Millionen Dollars an edlen Metallen [175 Silber, 140 Gold] unter ungeheuren Schwierigkeiten (die Temperatur der Tiefe hätte ohne die stärksten und kunstvollsten Maschinen jedem menschlichen Wesen sofortigen Tod gebracht) zu entreissen, ist gewiss der höchsten Bewunderung werth. Dem Staate freilich haben (auch abgesehen von so viel hundert Morden) diese Schätze wenig Segen gebracht. „With all the wealth extracted from our mines, so äussert sich eine Staatschrift von Nevada, the people of Nevada to day are poor. — Not a dollar of the net profit of our mines is invested in the state.“ [Bei all dem Reichthum, welcher aus unseren Bergwerken gezogen wird, ist das Volk von Nevada heute arm. Nicht ein Dollar des Reingewinns unserer Bergwerke wird im Staate angelegt.]

Dienoch vor einem Jahrzehnt scheinbar so reichen und blühenden Städte und Ansiedlungen in Stoney-, Washoe- und Ormsby Co. sind heut

zum grössten Theil verlassen, die Bevölkerung des Staates (112 090 e. Q. M. = 5297 d. Q. M.) ist auf etwa 40 000 herabgesunken und selbst diese Zahl nimmt beständig ab durch Auswanderung nach dem Norden (Coeur d'Alene) und dem Nordwesten (Puget Sound); dennoch könnte Nevada besiedelt und angebaut werden, gleich Utah, wenn dort die gleiche Hingabe und Liebe zu der einmal besiedelten Scholle, die gleiche Fürsorge für die Zukunft, ein gleich starkes Gemeinwesen existirte, welches die Wüsten Utah's in Paradiese umgewandelt. Die Entwicklung Nevada's ist aus dem Grunde von so hohem Interesse, weil der Niedergang so schnell gekommen. Gewiss muss ein ähnlicher Verlauf überall eintreten, wo jene wahrhaft landbauenden Kräfte fehlen. —

Von den Gestaden des grossen Salzsees nach Nevada reisend, bemerkt man als hervorstechenden geologischen Zug der Landschaft die alten Strandlinien des ehemals so viel grösseren Sees, deren höchste etwa 950 e. F. über dem heutigen Seespiegel liegt. Diese früheren Uferterrassen treten rings um den See und nördlich bis nach Idaho hinein, westlich bis über die Grenze von Nevada in solcher Deutlichkeit hervor, dass vielleicht an keinem anderen Punkte der Erde eine grosse geologische Thatsache so zweifellos dem Lande aufgeprägt ist, wie der frühere höhere Wasserstand den Gebirgen um den Salzsee. Die Strandlinien beweisen, dass die Promontory-Mountains, welche den nördlichen Theil des Sees in zwei Becken scheiden, ehemals eine Insel waren. Auf dem Passe (4905 e. F. h. Bahnhof Promontory), welchen die Central-Pacific-Eisenbahn zur Uebersteigung des Gebirges benutzt, sieht man jene Terrassen noch mehrere 100 Fuss über dem Scheitelpunkte des Passes hinziehen. Dort zählt man mindestens sechs ehemalige Uferlinien über einander, jede ein längeres Verharren des Seespiegels andeutend. Das Promontory-Gebirge gehört zu jenem Systeme Nord-Süd streichender Bergrücken, welches einen wesentlichen Zug im Relief des grossen abflusslosen Gebietes von Amerika, des sogenannten „Great-Basin“ bildet. Jene Gebirge stellen schmale monoklin gehobene Schichtmassen dar, vorzugsweise Sandsteine, Quarzite, Schiefer, Kalksteine der Kohlenformation. Sie haben scharf gezeichnete, sägeförmige Profilinien und entsprechen durch ihre felsigen Kämme und steinigen Gehänge dem Wüstencharakter der Ebene, aus welcher sie sich erheben. Diese Meridianketten, bald nur wenige d. M. lang, zu Klippenzügen herabsinkend, bald von sehr bedeutender Ausdehnung und Höhe, in ihren Umrissen stets höchst ähnlich, beherrschen westlich von der Wahsatch-Kette die Umgebungen des Salzsees und die grosse Wüste. Sie streichen gegen den See heran und heben sich als Inseln aus dem flachen Wasserbecken empor, so die Oquirrh und Onaqui Mts., welche in den Inseln Antelope und Stansbury fortsetzen. Weiter gegen W. ziehen die Lake-Side- und Terrace Mts., die Rocky und Desert Hills

durch die Wüste. Alle diese und viele folgende Ketten sind wenig individualisirt, die Monotonie der Wüste ist auch ihnen aufgeprägt. Je weniger die von der Bahn durchschnittene Ebene, eine nur mit sehr niedrigen ($\frac{1}{2}$ bis 1 F. h.) grauen Artemisia-Stauden bedeckte Wüste, den Blick anzieht und fesselt, um so mehr wird die Physiognomik der Landschaft beherrscht durch jene Gebirgszüge, welche bald in schmalen Profilen, bald in breiterer Entwicklung sich darstellend, ihre gegenseitige Lage mannigfach zu wechseln scheinen. Ueber diesem Lande wölbt sich ein Wüstenhimmel mit aller Farbenpracht und Durchsichtigkeit, welche die regenarmen Gebiete der alten Welt charakterisiren. Nur die Wölbung der Erde, nicht die Trübung der Atmosphäre beschränkt die Aussicht. — Die Relief-formen der Berge treten selbst aus grosser Ferne mit bewundernswerther Schärfe hervor. — Nachdem man in jener tiefen Senkung die Promontory-Kette überschritten, stellen sich bald, nahe der Bahnlinie, vulkanische Massen dar, welche, je weiter nach Westen, eine um so grössere Verbreitung gewinnen. Es sind theils tafelförmige Basalthügel, deren Scheitelplatte in vertikale Säulen gegliedert ist, so der Red Dome unfern Kelton, theils wilde trachytische Felsköpfe, nicht selten von Sphinxgestalt. In diesem regenarmen und fast pflanzenlosen Lande wirkt die Verwitterung nicht in gleicher Weise auf das Relief der Gebirge, wie in unseren Ländern. Die Felsen zerbrechen, sie scheinen zuweilen förmlich zersprengt zu sein, doch Erde oder gar Humus bildet sich nicht oder nur in sehr geringer Menge. So sind manche dieser Trachyt- bez. Rhyolithkuppen, welche an die Bahnlinie herantreten, von einer furchtbaren Rauheit und Zerrissenheit. Einen überraschenden Anblick bietet gerade auf der Utah-Nevada-Grenze das nördliche, aus vulkanischen Gesteinen gebildete Ende der Ombe Mts. (Pilot Range). Dies Gebirge (ein Glied jener Meridianketten des Great Basin's) ist etwa 7 d. M. lang und erhebt sich in seiner südlichen Hälfte zu 10500 e. F. (6000 F. über der Ebene). Das zwischen Lucine und Tecoma fast unmittelbar an die Bahn vorgeschobene Nordende jenes Gebirges stellt eine mehrere e. M. breite Basaltmasse dar, welche auf jungtertiären Schichten ruht. Die untere Hälfte des Berges besteht aus weissen horizontalen Straten, es folgt eine weit fortsetzende dunkle Schicht. Darüber erhebt sich die Säulenreihe des Basaltes, dann, den rauhen Scheitel des Berges bildend, eine massige Basalt- und Lavadecke. Auf der Weiterfahrt nach Tecoma und Montello bietet das Ombe-Gebirge einen prachtvollen Anblick dar. Mit einem fast senkrechtem Absturze (etwa 100 F.) endet die dunkle vulkanische Masse gegen N., während gegen S. die Schichten der Kohlenformation in welligen Linien höher und höher empor steigen. Nahe seiner Mitte zeigt das Gebirge eine Einsenkung, welche nach Clarence King's grossem Werk „Fourtieth Parallel“ das granitische Grundgebirge entblösst. Seltsamer Weise

finden sich in der Mitte der beiden, gegen W. folgenden Ketten (Ute- und Peocuop-Range), dieselben querdurchsetzend, gleichfalls Einsenkungen, welche durch Granit gebildet werden. Die genannten Berg Rücken erstrecken sich gegen N. bis in das Gebiet des Snake River's (Schlangenflusses), welcher, mit dem Columbia vereinigt, die nordöstliche Ecke Nevada's in das Wassersystem des Stillen Oceans einbezieht. Die Bahn erreicht am Gehänge des letztgenannten Gebirges (Station Peocuop 6184 e. F.) die bedeutendste Höhe zwischen dem Felsengebirge und der Sierra Nevada (etwa 600 e. M.). Während westlich von den Gestaden des Salzsees die Ebenen sich gegen S. senken, blickt man unfern Peocuop gegen N. über die sanft dorthin abdachende Ebene des »Tausend-Quellen-Thals«. — Schon dunkelte es, als wir in die flache weite Mulde der Quellflüsse des Humboldt's (H. Wells 5629 e. F.) eintraten. In Elko wurde die Fahrt unterbrochen; hier ist die Staats-Universität von Nevada mit einem einzigen Lehrer; nach dem jüngsten Berichte des State Mineralogist's, Herrn Whitehill, befand sich 1879 Stadt und County Elko im Zustande erfreulichsten Fortschritts („No County in the state has shown a greater proportionate advance in population and wealth during the past two years than has Elko“). Leider war dieser Aufschwung nur von kurzer Dauer; viele Häuser stehen jetzt leer; die Bevölkerung des Ortes, vor wenigen Jahren noch 1200, beträgt jetzt nur noch 600. Alle diese Städtchen in Nevada sind abhängig von den Gruben-Gebieten; sind diese ausgebeutet, so sinken auch die sie ernährenden Städte dahin. Der Landwirth verliert den einzigen ihm erreichbaren Markt. Elko (5063 F. h.) liegt am Humboldt, einem hier sehr flachen, etwa 25 Schritte breiten Flösschen, dessen mit Alluvionen erfülltes Thal 1—2 e. M. breit ist. Gegen N. und N.W. erhebt sich eine alte Fluss-terrasse etwa 60 F. h., deren Gerölle vorzugsweise aus Quarziten und vorherrschend grünen quarzitischen Conglomeraten bestehen. Gegen S. auf der linken Seite des Humboldt's erheben sich lichtfarbene Hügel, welche aus trachytischem (rhyolithischem) Tuff bestehen. Das Gestein ist geschichtet und enthält ausser Quarzkörnchen Einschlüsse eines streifigen obsidianähnlichen Rhyoliths. Gegen S.S.O. ragt über nähere Vorberge ein etwa 6 d. M. fernes, schöngipfliges Hochgebirge, die Elko oder East-Humboldt-Mts. (in denen Granit und archaische Schiefer zu bedeutender Entwicklung gelangen) empor. Gegen S.W. erhebt sich, als scheinbarer Thalabschluss die schöne Pyramide des Moleen Peaks (7339 F., hier auch Railroad Mountain genannt). Den n. und w. Horizont nimmt der 2 bis 3 d. M. ferne, stark gebrochene Kamm der River Range (2500 F. über dem Thal emporsteigend) ein. Auf der linken Seite des Humboldt's brechen 1 e. M. S.S.W. von Elko starke Thermen hervor. Das Ufer des Flusses besteht dort aus einer senkrecht abbrechenden Kalktuffmasse, über welche der in mehrere Rinsale getheilte warme Bach in Katarakten herabstürzt.

Steigt man die Tuffhöhe ca. 100 F. empor, so erblickt man eine trichterförmige etwa 60 F. bis zum Wasserspiegel tiefe Einsenkung (Bottomless Pit) deren Boden mit einem Warmwasserteich erfüllt ist. Indianer pflegen in einem mit diesem zusammenhängenden, weniger tiefen Becken zu baden. — Die zahllosen warmen Quellen der inneren und westlichen Landestheile bilden vielfach Anziehungspunkte der Indianer, welche die Nähe dieser Quellen und ihren Gebrauch als Schutz gegen die, wenn unter ihnen ausbrechenden, fürchterlich verhängnissvollen Epidemien betrachten. Man braucht nur noch wenige Minuten gegen S. empor zu steigen, um die schwefelwasserstoffhaltigen Thermen zu erreichen, welche unterirdisch ihren Weg zum grossen Bassin und zum Humboldtflusse nehmen. Die Quellen brechen am w. Fusse eines etwa 400 F. h. mit kolossalen Blöcken überdeckten Hügels hervor. Das Gestein ist massig, quarzitisch, meist breccienähnlich; es mag trotz seines abweichenden Ansehens wohl zur Formation des Rhyoliths gehören, wie es auf Cl. King's geologischer Karte bezeichnet ist. — Die wichtigsten Grubengebiete des Elko Co. sind Tuscarora, 10 d. M. n.w. und Cornucopia, etwa 12 d. Ml. n. von Elko. Aus ersterem Bezirke sah ich Rothgültigerz (Grube Navajo und Grand Prize; die deutlich entwickelten Gänge sollen zufolge Whitehill's Bericht NO — SW streichen und 50° bis 60° gegen S.O (?) fallen, das herrschende Gestein ein Porphyry sein; nach Cl. King's Karte besteht die Umgebung von Tuscarora aus Rhyolith). Die herrlichen Gelbbleierzkrystalle, welche vor einem Jahrzehnt die Bewunderung der Mineralogen erweckten, stammen aus dem Lucine-Distrikt, Elko Co. (Tecoma-Grube). Auch Weissbleierz kommt dort vor. Die Grube scheint nicht mehr bearbeitet zu werden. Während die genannten Oertlichkeiten vorzugsweise Blei- und Silbererze lieferten, ist der Railroad-Bezirk, etwa 5 d. Ml. S.W. Elko, nicht nur reich an Silber, sondern namentlich auch an Kupfer. — Da die Züge von Elko nach W. nur in der Nacht fahren, so war leider jede Wahrnehmung ausgeschlossen. Als der Tag graute, lagen das Humboldt-Thal und das „Sink“, welches den Fluss aufnimmt und verschwinden lässt, bereits hinter uns, zugleich auch der tiefste Punkt (3894 e. F. Bahnhof White Plains an dem Verbindungswasser zwischen Humboldt- und Carson-Sink) der Bahnlinie auf einer Strecke von 1306 e. M. (284 d. M.) von den Ebenen ö. Cheyenne bis an den w. Fuss der Sierra Nevada. — Als die Sonne emporstieg waren wir in Wadsworth (4077 F. h.) wo der Truckeefluss, seinen ö. Lauf in einen n. verwandelnd, dem Pyramid Lake zuströmt. Aus weiter Ebene tritt die Bahn w. des genannten Städtchens in ein Erosionsthal, eingeschnitten in vulkanischen Bildungen (Basalt und Trachyt). Seltener spitze basaltische Hügel, dicht gedrängt, ragen $\frac{1}{2}$ e. M. s. Wadsworth empor. In der fast 5 d. M. langen Schlucht sind sehr mannigfache vulkanische Gesteine, sowohl massige, als tuffähnliche entblösst.

Auf der rechten Thalseite zieht, bald nachdem man in die Schlucht eingetreten, eine weisse, gegen W. sich ausbreitende Tuffschicht zwischen braunen Straten die Aufmerksamkeit auf sich. Aus der engeren Thalschlucht gelangt man in die Weitung von Reno (4497 F.), welche sich bis an den Fuss der Sierra Nevada (noch etwa 2 d. M. fern) erstreckt. Reno (2000 Einw.) an der Vereinigung der Virginia- und Truckee-Bahn mit der grossen Central-Pacific-Bahn¹⁾ scheint nach dem Niedergang von Virginia und Carson-City der belebteste Ort in Nevada zu sein. Die ersten Rücken der Sierra Nevada erheben sich mit langen Scheitellinien nur etwa $1\frac{1}{2}$ bis 1 d. M. fern, 1500 bis 2000 F. über der Thalebene. Höhere Berge von Alpen gleichen Formen sind nicht sichtbar. Das herrschende Gestein dieses Theils der Sierra ist Granit mit vorherrschendem weissen Plagioklas, weissem Orthoklas, Quarz, Biotit und Hornblende. Die reichliche Menge der Hornblende nähert das Gestein den Syeniten; auch den quarzführenden Dioriten ist es verwandt. Dasselbe findet sich in ungeheurer Verbreitung sowohl auf dem ö., wie auf dem w. Gehänge der Nevada. Es ist dasselbe Gestein, welches bei Rocklin $4\frac{1}{2}$ d. M. n.ö. von Sacramento ein ausgedehntes Hügelland bildet und in grossen Brüchen gewonnen wird. Nächst diesem Hornblende führenden Granit sind in diesem Theile der Sierra, namentlich um Truckee (5819 e. F.), $7\frac{1}{2}$ d. M. w. von Reno, doleritische Laven und Tuffe sehr verbreitet. An den Fuss der Sierra Nev. lehnen sich ungeheure Geröllmassen, in denen die Flüsse beim Austritt aus dem Gebirge bis mehrere hundert Fuss tief ihre Thalrinnen eingeschnitten haben. Diese Geröllterrassen

1) Von dieser Bahn, der einzigen, welche Nevada durchschneidet und mit den ö. und w. Staaten verbindet, hängt zum grossen Theil das Gedeihen des Landes ab. Es ist vielleicht nicht ohne Interesse zu erfahren, wie jene Bahngesellschaft ihre Aufgabe löst und gleichzeitig zu erkennen, welche Klagen nicht sowohl von Einzelnen, sondern von einem Staate erhoben werden gegen die schrankenlose Herrschaft grosser Geldmächte. In dem Berichte des Surveyor General in Nevada an den Governor (1883) liest man: „die Central-Pacific R.R.-Gesellschaft hat, anstatt die Industrie unseres Volkes zu ermuthigen, zu fördern und zur Entwicklung seiner Hilfsquellen mitzuwirken, ein Verfahren geübt, welches dahin gerichtet ist, unsere Industrie zu verkümmern und uns arm zu machen. Es würde die Arbeit von Monaten erheischen und einen Band füllen, wenn ich alle Fälle von Parteilichkeit, Ungerechtigkeit und Erpressung aufzählen wollte, welche jene ruchlose (infamous) Gesellschaft am Volk von Nevada verübt hat. Vergeblich hat unser Volk den Congress um Abhülfe angerufen. Die gesetzgeberische Gewalt des Staates erlahmte unbegreiflicher Weise (?), wo sie im Interesse des Volkes und zur Abwehr des ihm angethanen Unrechts erbeten und erhofft wurde. Erst wenn diese habgierige Gesellschaft ihrer Willkürherrschaft entkleidet ist, kann die Industrie in Nevada gedeihen und seine Hilfsquellen entwickelt werden.“ Das nur allzu verständliche Fragezeichen steht im Text der Staatsschrift.

bestehen nur aus älteren Gesteinen, die doleritischen Laven scheinen späterer Entstehung zu sein. Südlich von Reno dehnt sich eine Ebene aus, gegen W. begrenzt durch den wenig gegliederten Abhang der Sierra, gegen O. durch kegelförmige Berge und weiterhin durch die kahlen zerrissenen Höhen der Virginia-Range. In der Entfernung von 2 d. M. s. von Reno verschmälert sich die Ebene zu einer Thalschlucht, Steamboat Valley. Dort entspringen die Thermen Steamboat Springs, in deren Nähe sich eine merkwürdige Zinnober- und Schwefellagerstätte befindet. Die Quellen gewähren schon bei der Annäherung an die gleichnamige Station einen ebenso schönen als merkwürdigen Anblick. Kaum hundert Meter von der Bahnlinie, ihr annähernd parallel, steigen, sich gegen den selten getrübten Himmel projicirend, auf einer 400 m bis 500 m langen Linie mehr als 100 Dampfsäulen empor. Steamboat, nur $2\frac{1}{2}$ d. M. n.w. von Virginia, 4 d. M. n. von Carson City in anmuthiger Umgebung ist ein vielbesuchtes Bad und Sommerfrische, wenngleich durch den Verfall Virginia's jetzt schwer beeinträchtigt. Die Quellen sind siedend heiss. Der frühere Eigenthümer büsste sein Leben ein, indem er in ein Becken mit ungekühltem Thermalwasser stürzte. Badehaus mit Station liegen unmittelbar am Bache; gegen W. wölbt sich ein doleritischer Hügel mehrere hundert F. hoch empor; ringsum besteht sonst die w. Thalseite aus der oben erwähnten bis zu etwa 2000 F. aufsteigenden Granitvarietät. Von der Station wandert man stets über Kieselsediment, Geyserbildung, gegen N. zu den etwa 500 m fernen Dampfsäulen. An mehreren Punkten in der Nähe des Flusses und der Station treten Thermen und Dampfquellen hervor. Das Wasser hat einen nur schwachen Geruch von Schwefelwasserstoff und ist fast geschmacklos, obgleich Manche behaupten, es schmecke, namentlich mit Pfeffer und Salz gemischt, wie schwache Hühnerbrühe (!) Die Ausdehnung des Kieselsediments im Thale beträgt wahrscheinlich mehr als eine halbe e. M., gegen W. lässt es sich nebst den zugehörigen Tuffen bis an den Fuss des steiler sich erhebenden Gebirges mindestens eine gleiche Entfernung verfolgen. Die Nähe der dichter gereihten Dampfquellen verräth sich auch dem Ohre durch ein Wallen, Brodeln und Puffen. Diesen Tönen und den Dämpfen verdanken die Quellen ihre Namen. Das Kieselsediment wird auf seinem äusserst flachen Scheitel von zwei parallelen Spalten (ungefähr N.—S. streichend) durchsetzt, welche etwa 20 Schritte von einander entfernt vorzugsweise den Dämpfen zum Austritt dienen. Diese vertical niedersetzenden bis 0.5 m klaffenden Spalten lassen bis zu einer gewissen Tiefe die Zusammensetzung der Wölbung aus dünnen Schalen und Blättern erkennen. Nicht überall sind die Spalten geöffnet; streckenweise sind sie nur angedeutet, oder durch lockeren Kieseltuff ausgefüllt. Ihre Spur war dort, Anfang Januar, durch rothblühende Blumen bezeichnet. Ein Abfliessen des Wassers findet aus diesen

Spalten und auf dem Scheitel des Gewölbes nicht mehr statt, während zahlreiche Quellen an der Basis hervorsprudeln. Doch erblickt man an vielen Stellen kleine Wassertümpel bis 0,7 m im Durchmesser in brodelnder Bewegung. An den meisten Stellen sieht man nur Dampf emporsteigen, während das siedende Wasser dem Auge verborgen bleibt. Vielfach hört man es indess auf das Deutlichste und scheinbar sehr nahe der Oberfläche an die Kieselschale und die Spaltenwände schlagen. Auch hier tritt nur ein schwacher Geruch nach Schwefelwasserstoff hervor. Alle Erscheinungen von Steamboat erinnern vollkommen an diejenigen der Geiser im Yellowstonegebiete während ihrer Ruhezeiten. Auch die Steamboat-Quellen zeigten vor einigen Jahrzehnten geiserähnliche Ausbrüche. Noch im Jahre 1868 stiess eine jener Quellenmündungen einmal innerhalb acht Stunden eine 3 F. dicke, bis 60 F. hohe Wassersäule empor. Nach diesen Ausbrüchen, welche den Boden erbeben machten, fiel die in Dampfwolken gehüllte Säule zurück und die Oeffnung war bis zum nächsten Ausbruche nur ein kleines Becken heissen Wassers. Auch jetzt noch zeigen die Quellen einen, wie man sagte, vorzugsweise durch das Wetter (Barometerstand) bedingten Wechsel in ihrem Aufwallen. Doch gibt es ausser diesen auf die Atmosphäre zurückzuführenden Einflüssen ohne Zweifel auch andere, welche mit Vorgängen der Tiefe zusammenhängen. Die Oberfläche des Geiserhügels bietet mancherlei Formen von Kieselsinter dar. Man sieht in schaligen Blättern sich absondernde Gebilde, solche mit warzen- und knospenförmiger Oberfläche (wie an den Mündungen der Yellowstone-Geiser so ausgezeichnet); eine andere Varietät besteht aus lauter in paralleler Stellung verbundenen Cylindern und diese aus uhrglasförmig auf einander gehäuften Kieselschalen. Ausser diesen Kieselgebilden liegen einzelne Granitstücke umher, welche in einer so ungewöhnlichen Weise verändert sind, dass ich anfangs sie kaum als Granit erkannte. Der Glimmer (Biotit) ist theils entfärbt, theils ganz verschwunden; die Feldspäthe sind auf einer gewissen Stufe der Umwandlung kaolinisirt, eine andere Veränderung besteht indess darin, dass das gänzlich zersetzte und poröse Gestein mit Kieselsinter imprägnirt ist. In der verkieselten Grundmasse sieht man dann als unveränderten ursprünglichen Gemengtheil nur noch Quarz. Von der langen Reihe von Dampfsäulen gegen N.W. sich wendend, wandert man in einer weiten offenen Thalmulde sanft empor, die Vorhöhen der Sierra Nevada, nur noch mit spärlichem Baumwuchs bedeckt, vor Augen. Der Boden besteht hier theils aus Kieselsand, zertrümmerten und zerfallenen Sinterbildungen, theils aus einem eigenthümlichen Tuff, in welchem veränderte Granitstücke, mehr aber noch Granitgrus, so wie auch Doleritstücke durch ein kieselreiches Cement verbunden sind. Man erblickt vielerlei Kieselgebilde, Opale und Chalcedone von weisser, grauer, bräunlicher Farbe. Lichtzinnoberrothe Partien treten nicht

selten in diesen Bildungen auf. Nachdem man einige hundert Meter gewandert, erblickt man unmittelbar zur Rechten eine 20 bis 25 F. emporragende, aus grossen Blöcken aufgethürmte Granitmasse von seltsamer Beschaffenheit. Ein Theil der Oberfläche dieser Felsen und namentlich die Klüfte zeigen eine röthlichbraune und schwärzliche Farbe. Das Gestein ist zersetzt, doch in verschiedener Weise; einige 1 bis 2 m grosse Blöcke erwiesen sich sehr mürbe, etwas porös. Die Wandungen der Poren, ja fast die ganze Masse des Gesteins ist bräunlichroth gefärbt durch Eisenoxyd, welches dem vollständig gebleichten Biotit entzogen wurde. Der Plagioklas ist zu Kaolin zersetzt, während der Orthoklas zuweilen rothglänzende Spaltflächen zeigt. Der Quarz ist unverändert, doch gleichfalls mit einer Rinde von Eisenoxydhydrat bekleidet. Während diese Blöcke keine Verkieselung zeigen, tritt eine solche an den Felsen der Kuppe deutlich hervor. Namentlich die Oberfläche der Klüfte ist mit einer (bis einige mm dicken) Kieselschaale bekleidet. Der Glimmer ist verschwunden, die Gesteinsmasse in der Nähe der Klüfte wesentlich verkieselt. Die ursprüngliche Natur eines in dieser Weise veränderten Granits erkennt man nur noch an den Quarzkörnern. Wie diese Felsen ein so verschiedenes Aussehen zeigten von Allem, was ich zuvor gesehen, so schien mir die Annahme, dass aus den Klüften dieses Granithügels die Dämpfe einer Geiserquelle emporgestiegen, noch der Bestätigung zu bedürfen. Diese wurde mir alsbald nicht nur durch Aussagen einiger mit dem Lande vertrauter Männer, sondern in der überzeugendsten Weise auch durch Wahrnehmung heisser Dämpfe gegeben, welche noch jetzt unmittelbar aus Klüften zwischen Granitblöcken hervorsteigen an einem nur wenige hundert Meter von jenem Granithügel entfernten Punkt. Die Ausfüllung von Spalten im Granit mit Kieselsäure durch noch thätige Prozesse bringt ähnliche Erscheinungen längst abgelaufener Vorgänge unserm Verständnisse näher. Auch an anderen Analogien fehlt es nicht; ich sah und fand Abgussformen von Chalcedon nach rhomboedrigen Gestalten, welche wahrscheinlich auf Kalkspath oder ein isomorphes Mineral zu beziehen sind. Eine sehr schöne Pseudomorphose von Chalcedon nach Kalkspath aus dem Yellowstone-Geisergebiete sah ich in der Sammlung des Herrn G. L. Henderson zu Mammoth Hot Springs (Yellow-Stone-Park).

Durch einen lichten Bestand von Nut-Pine's (*Pinus Sabiniana*) über zersetzten und veränderten Granitgrus, aus dem einzelne Felsen hervorragen, gegen W. fortwandernd, erblickt man alsbald die Gebäude der Quecksilbergrube „Steamboat“ (von der Station nur etwa $\frac{2}{5}$ d. M. gegen N.W.). Grube und Werk ruhen augenblicklich. Ich fand das Haus zur Vertheidigung eingerichtet, vor demselben zwei bewaffnete Männer, welche uns anfangs mit Misstrauen, dann aber sehr freundlich aufnahmen. Zur Erklärung sagten sie: „We have been jumped and

so we must be watchfull. We went out jumping a claim across the river New Years night and when we were jumping they came and jumped us¹⁾“.

— Die Lagerstätte des Zinnobers im Bezirke von Steamboat gehört dem durch die Geiserthätigkeit veränderten Granitgrus an. Jenes ganze Gebiet war einst der Schauplatz der Geiser, welche seitdem ihre Thätigkeit thalabwärts verlegt haben. In unmittelbarer Nähe des Grubenhauses ist an vielen Stellen der Boden warm. Schnee bleibt niemals dort liegen. Die feuchte Wärme des Bodens soll das auf einer Fläche nahe westlich jenes Hauses besonders kräftige Wachsthum der Nut-Pine's bedingen. Dort ragen, gleichfalls aus dem Granitgrus und seinen Zersetzungsproducten, mehrere Felsmassen 20 bis 30 F. h. empor. Auch diese Granitfelsen zeigen die Wirkung heisser kieselhaltiger Quellen. Der Zinnober tritt als Imprägnation, ja zum Theil als Cement des durch die Geiserthätigkeit zersetzten und umgebildeten Granitgruses auf. Es sind mehrere Stollen bis 300 F. lang in etwas verschiedenen Höhen in das ziemlich steil ansteigende Gehänge getrieben, in denen man kein festes Gestein, sondern nur jene tuffähnlichen lichten Massen erblickt. In den Stollen herrscht eine erhöhte Temperatur, welche andeutet, dass nahe der Erdoberfläche in weitem Umkreise hier noch heisse Dämpfe thätig sind. Die Imprägnation mit Zinnober zeigt sich in einzelnen, mehrere Zoll bis einen Fuss mächtigen Straten, welche Gegenstand des Bergbaus bildeten. Diese röthlichen Lagen erscheinen zuweilen unmittelbar unter der Erdoberfläche. Die Zinnober führenden Massen sind theils sandig, theils zu einem lockeren Sandstein cementirt. In ähnlicher Weise kommt auch Schwefel zum Theil in höchst zierlichen Krystallen als Imprägnation gewisser Schichten, doch auch in reinen reichen Massen vor. Die Grube Steamboat baute anfangs nur auf Schwefel, erst später erkannte man den Zinnober, welcher dann den hauptsächlichsten Gegenstand der Production bildete. Mit dem Schwefel und Zinnober kommen auch vor und bilden einen wesentlichen Bestandtheil der vorliegenden Geiserbildungen Kaolin und verschiedene Sulfate; namentlich Federalaun. Die Sulfate blühen in grosser Menge an den Wänden und am Boden der Stollen aus, theils in faserigen, bis 2 Zoll langen, theils in schlauchähnlichen Gebilden. Fortgenommen erneuern sie sich bald wieder und ver-

1) Die Behauptung eines Grubenfeldes (Claim) erheischt eine jährliche Arbeit auf demselben im Werthe von 100 Dollars. Wird diese Arbeit nicht geleistet, so kann zu Beginn des Jahres ein Anderer auf den Claim Anspruch erheben d. h. „to jump the claim“, was zunächst dadurch geschieht, dass Tafeln mit dem neu erhobenen Rechtsanspruch auf dem Claim aufgerichtet werden, welche von dem zur Abwehr bereiten bisherigen Besitzer natürlich sofort beseitigt werden.

engen den Stollen. Einzelne Partien dieser Efflorescenzen haben eine bläuliche, andere eine zartrosaroth Färbung, welche auf eine Kupferbez. eine Mangan-Verbindung deutet. Schwefel bildet sich noch jetzt im heutigen Geiserfelde am Flusse; ob auch Zinnober, konnte nicht mit Sicherheit konstatirt werden, ist indess nicht unwahrscheinlich. In den verschiedenen Stollen sah ich nur Zersetzungsprodukte des Granits und Geiserbildungen, kein vulkanisches Gestein. Doch ist ein dem sog. Anamesit von Steinheim höchst ähnlicher Dolerit in unmittelbarer Nähe. In den Bodeneinschnitten, welche zum Bau des Reduktions-Werkes (10 eiserne Retorten sind vorhanden) gemacht wurden, erblickt man die Grenze zwischen den Zersetzungs-massen des Granits und dem nahe dem Kontakte gleichfalls sehr aufgelösten Dolerit, welcher hier auf dem Granit ruht. Das Fallen der Grenzfläche beträgt etwa 45° gegen den Dolerithügel hin, welcher sich gegen S. erhebt. In der braunen Grundmasse des Gesteins erkennt man mit der Lupe nur sehr zahlreiche kleine (höchstens 1 mm) Plagioklase. Vom Grubenhause etwa 10 Minuten gegen S.O. wandernd, geleitet durch einen der Grubenaufseher, fanden wir mehrere Fuss grosse Stücke verkieselten Holzes, es sollen ganze wohlerhaltene Stämme, vorkommen. Auch dies ist höchst analog mit den Funden im Geisergebiete des Yellowstone's, wo einer der verkieselten Stämme, einer Photographie zufolge, noch seine aufrechte Stellung bewahrt hat — Steamboat-Spring ist erwähnt in Clarence King's grossem Werk. Doch scheint zur Zeit der betreffenden Untersuchungen das Zinnobervorkommen daselbst noch nicht bekannt gewesen zu sein. Wie Herr Dr. George Becker in S. Francisco mir gütigst mittheilte, handelt ein Aufsatz des Hrn. Arthur Philipps (Verfasser des trefflichen Werkes „Mining and metallurgy of Gold and Silver“, London 1861) über Steamboat. Einer dort gemachten Mittheilung gemäss soll am genannten Orte auch Gold vorkommen.

Zwischen Steamboat und Carson-City (4630 F. h.) führt die Bahn durch ein in geologischer Hinsicht nicht uninteressantes Gebiet. Herrschendes Gestein ist der Sierra-Granit, ein Gemenge von vorherrschendem weissem Plagioklas, weissem Feldspath, Quarz, Biotit, neben welchem zuweilen in sehr bedeutender Menge Hornblende eintritt. Titanit erscheint als accessorischer Gemengtheil. Ausser diesem Granit, welcher den Sierra-Kamm und so auch das Hügelgebiet nahe der Station Lake View (etwa 3. d. M. s. Steamboat) bildet, treten an vielen Punkten vulkanische Massen, doleritische Laven und Conglomerate auf. Letztere geben namentlich zu thurm- und fingerförmiger Felsbildung Veranlassung, wie man sie zwischen Reno und Truckee und zwischen Steamboat und Washoe erblickt. Washoe, Ophir, Franktown im S.W. und W. Theile des schönen Seebeckens liegend, von welchem der Washoe-See nur einen Theil der Osthälfte einnimmt, waren einige Jahre hindurch blühende Orte, denen die grossartigen

Aufbereitungsanstalten der Comstock-Gruben Leben und Thätigkeit gaben. Jetzt sind jene Orte ganz oder fast ganz verlassen. Aus dem Becken des Washoe-Sees, welcher sich durch Steamboat-Valley in den Truckeefluss entleert, steigt die Bahn empor zu den Hügeln von Lake View und in das Carson-Gebiet. Zwischen Lake View und Carson City (etwa $\frac{2}{3}$ d. M. n. der letzteren Stadt) erschliesst die Bahn in grossen tiefen Einschnitten die interessantesten Contactverhältnisse zwischen Granit und archaischem Schiefer und Gneiss, so dass ich nicht anstehe, diesen Punkt als einen der merkwürdigsten und wichtigsten für das Studium der genannten Gesteine in ihrem gegenseitigen Verhalten zu erklären. Die Bahn bewegt sich in tiefen Einschnitten auf einer Strecke von mehr als 500 m annähernd auf der Grenze des Granits und des Schiefers, welcher vorherrschend von grauen und grünen Farben, mit N-S-Streichen, die Vorhöhen der Sierra Nevada unmittelbar w. von Carson City bildet. Eine eingehende Schilderung dieser Oertlichkeit späteren Forschern überlassend, beschränke ich mich auf einige Andeutungen und zwar betreffend das formale und das petrographische Verhalten beider Gesteine an der Grenze. Auf das Ueberzeugendste liegt hier ein Eindringen des Granits in den Schiefer mit mechanischer Gewalt vor. Eine Menge von Schieferbruchstücken sind nahe der Grenze dem Granit eingemengt. Dieser dringt in zahllosen Gängen und Apophysen fast ausnahmslos ohne jede Beziehung zu der Schieferungsfläche in das Nebengestein ein. Sehr häufig gabeln sich die Gänge, senden horizontale Aeste aus, welche dann wieder emporstreben oder auch in mehrere Meter grossen keulenförmigen Massen enden. Nicht selten haben die Apophysen die Form welliger Bänder, sie schwellen dann nicht selten plötzlich zu bedeutenden Massen an. Die sich gabelnden Gänge vereinigen sich zuweilen wieder und umschliessen mehrere Meter grosse Schiefermassen. Letztere sind zuweilen von Granit durchflochten und stellen ein wahres Conglomerat dar, dessen Einschlüsse Schiefer, dessen Cement Granit ist. Zuweilen sind die Granitgänge zugleich mit den sie einschliessenden Schieferschichten verworfen; entweder erscheinen die Gangtheile dann wie abgeschnitten oder wie ausgezogen d. h. die beiden verschobenen Gangtheile stehen durch ein schmales Granittrumm in Verbindung. Nur sehr untergeordnet finden sich Granitadern, welche den Schieferungsflächen parallel verlaufen. Dieser Contact am Lake View ist demnach sehr verschieden von dem Verhalten, welches Granit und Schiefer bez. Gneiss im Black Cañon des Arkansas oder im Cañon des Grape River, Colorado, zeigen, wo beide Gesteine vorzugsweise in Schichten und Lagergängen mit einander wechseln. Die petrographische Veränderung der Gesteine in ihrem Contact bei Lake View ist sehr auffallend. Der Granit verliert die Hornblende, zum grössten Theil auch den Biotit. Das Gemenge der übrigen Mineralien zeigt sich gleichfalls

verschieden von dem normalen Korn in einigen (etwa 5 bis 10) m Abstand von der Grenze. Der Kontaktgranit ist meist grobkörniger und enthält viel lichtfleischrothen Orthoklas, weissen Plagioklas und Quarz. Kaliglimmer tritt zuweilen ein und, nesterweise, schwarzer Turmalin. Mehrfach nahm ich wahr, dass zunächst der Grenze vorzugsweise Plagioklas ausgeschieden ist. Quarz bildet an einzelnen Apophysen dünne Kontaktplatten. Auf den Klüften des Granits tritt nahe der Grenze Epidot auf. Nicht weniger bemerkenswerth wie die anomale Ausbildung des Granits ist die Metamorphose des Schiefers an der Gesteinsgrenze. Der graue Schiefer wird zu einem fast massigen Gestein; Granatpartien meist von Linsenform scheiden sich aus, während das Gestein selbst sehr reich an Epidot ist, zuweilen in einen Epidotfels übergeht. Selten nur wird das Auge des Petrographen durch gleich prachtvolle Gesteinsblöcke erfreut, wie sie losgesprengt hier am Bahndamm liegen: Epidosit mit grobkörnigem Granit verwachsen. Diese Erscheinungen bringen mir den Granitkontakt von Konnerud Kollen bei Drammen in Norwegen in Erinnerung. Noch erwähne ich einen prächtigen Doleritgang (etwa 3 m mächtig) mit äusserst sinuöser Grenzfläche, welcher unmittelbar n. der oben geschilderten Kontakte, nahe der Wasserscheide von Lake View, den hornblendereichen Granit durchbricht. Nicht überall zeigt der Schiefer die angedeuteten Veränderungen. Einzelne Partien, in denen der grüne (kalkreiche) Schiefer durch Thonschiefer ersetzt wird, zeigen keine bemerkenswerthe Umänderung.

Wandert man von Carson City etwa 1 km gegen W bis an die Vorhöhen der Sierra Nevada so sieht man ein recht ungewöhnliches Gestein: grüner Schiefer mit einer grossen Menge von Einschlüssen eines Grünsteinporphyrs (einem Diabasporphyr ähnlich). Es ist ein wahrhaft konglomeratischer Schiefer.

Von Carson begaben wir uns nach Virginia City (Bahnhof 6155 F. h.) in der Luftlinie nur 2.5, den Krümmungen der Bahn folgend 4.6 d. M. fern. Die Anlage der Bahn ist namentlich dort, wo sie hoch am Gehänge des Carson-Thales hingeführt ist, dann über das rauhe, kuppen- und schluchtenreiche Gebirgsland in weiten Curven emporsteigt, bewundernswerth. Virginia City ist kaum noch ein Schatten von dem, was es vor 5 bis 6 Jahren gewesen. Die Einwohnerzahl ist von 20 000 auf 4000 gesunken und wird voraussichtlich weiter abnehmen.

Der berühmte Comstock-Gang hat seine unerhörten Schätze (315 Millionen Dollars) in wenigen Jahren der Welt (d. h. vorzugsweise den vier Irländern O'Brien, Fair, Macay und Flood) gespendet, die Bonanza's sind abgebaut, neue nicht gefunden. Die erreichte Tiefe ist 3100 e. F. (= 944.9 m), wo selbst die Temperatur durch die trefflichste Luftcirculation nur bis auf 46—47.5° C. herabgedrückt werden kann. In Virginia giebt man sich zwar der Hoffnung

hin, dass die Hitze bei weiterem Vordringen in die Tiefe nicht mehr zunehmen werde, eine Hoffnung, welche indess Hr. George F. Becker, Verfasser des trefflichen Werks: „Geology of the Comstock Lode and the Washoe District“, with Atlas 1882, nicht theilen kann. Ihm zufolge ist es kaum zu bezweifeln, dass die Wärme mit der Tiefe noch wachsen und die Gesteinstemperatur bei 5000 F. e. (1524 m) der Siedhitze sehr nahe kommen werde. Es war mir vergönnt, die berühmte Grube Consolidated Virginia ¹⁾ bis zu ihrer grössten Tiefe 3100 e. F. zu befahren. Die hohe Temperatur bei der mit Feuchtigkeit gesättigten Luft gestattet nur sehr kurze Arbeitszeiten. Nach einer Arbeit von 20 Minuten begeben sich die Männer in die Kühlkammer (deren Temperatur durch Eismassen und hineingeführte kältere Luft auf etwa 30° C gehalten wird), wo sie 40 Minuten verweilen. In 8stündiger Schicht, für welche 4 Doll. bezahlt werden, sind demnach 2 St. 40 Min. der Arbeit, 5 St. 20 Min. der Erholung und Abkühlung gewidmet. Die ausserordentlich schnelle Zunahme der Temperatur auf dem Comstock Gange (etwa doppelt so schnell wie es den gewöhnlichen Erfahrungen entspricht) ist eine der noch unerklärten Thatsachen dieses merkwürdigen Gebietes. Die Temperaturbestimmungen im Sutro-Tunnel, welcher den Gang in einer Tiefe von 1865 F. (566.4 m) unter dem höchsten Ausgehenden des Ganges trifft, beweisen, dass die abnorme Wärmezunahme nicht etwa dem ganzen Distrikt zukommt, sondern ausschliesslich an den mächtigen Gang gebunden ist. Mit der Annäherung an denselben nahm die Wärme des Gesteins im Sutro-Tunnel in geometrischer Proportion zu. Auch der ausserordentliche Wasserreichthum des Ganges setzt in Erstaunen. Er steht in Widerspruch mit der sehr geringen Regenmenge der näheren Umgebung. Das Wasser dringt theils mit einem Druck von mehreren hundert Fuss vorzugsweise aus dem Liegenden, also von der Westseite in den Gang ein und erklärt sich nach Hrn. Becker's Annahme durch sehr tief niedersinkende Wassermengen von der Sierra Nevada her. Virginia City, welches mit Goldhill vereinigt sich 1/2 d. M. dem Streichen des Ganges N.N.O.—S.S.W. (Fallen 43° gegen O.S.O.) entsprechend aus-

1) Diese Grube, welche 711 F. vom Comstock-Gang im Streichen besitzt und als „the heart of the Comstock“ bezeichnet wird, lieferte in dem J. 1873 bis 1878 folgende Massen in Gold und Silber (von denen 41 040 000 Doll. in Dividenden bezahlt wurden).

	Gold	Silber	Total
1873	314 289 D.	331 293 D.	645 582 D.
1874	2063 438 „	2 918 046 „	4 981 484 „
1875	7 035 206 „	9 682 188 „	16 717 395 „
1876	7 378 145 „	9 279 504 „	16 657 649 „
1877	6 270 519 „	7 463 500 „	13 734 019 „
1878	3 770 008 „	4 226 745 „	7 996 753 „
	26 831 605 D.	33 001 316 D.	60 732 921 D.

dehnt, liegt am ö. (bez. n.ö.) Gehänge des Mt. Davidson (7944 F. h.), welchem sich gegen S.W. Butler Peak (7525 F.), gegen N.O. Cedar Hill (7216 F.) und Orleans Hill (7328 F.) anreihen. Wie der w. Horizont von Virginia City durch die felsige Kette der genannten Berge in unmittelbarer Nähe beschränkt ist, so hemmen gegen N. und N.O. die Höhen der Flowery-Ridge (mit Gipfeln von 6708, 6728, 6925 F. h.) in etwa $\frac{1}{2}$ d. M. Ferne den Blick. Gegen S. ragen über felsigen, zerbrochenen Höhen die Rücken der Sierra Nevada, namentlich die Silver Mts. empor. Bewundernswerth ist die Aussicht gegen O., welche durch eine breite Lücke der Vorberge einen Theil des Great Basin beherrscht, in weiter Ferne (etwa 30 d. M.) durch die Gebirge von Austin begrenzt. Im Mittelgrunde des angedeuteten Bildes erhebt sich $\frac{1}{2}$ d. M. von Virginia entfernt der Andesitkegel Sugar Loaf (Zuckerhut 6345 F. h.), über den wilden engen Schluchten, die ihn umgeben, etwas mehr als 1600 F. emporragend. Weiter folgt der Blick dem Carson-Thale und seinem ehemaligen Seebecken. Eine Kette nach der anderen zieht von S. herauf nach N., wo sie sich zur Wüste senken, lange Scheitellinien mit scharfen Einkerbungen und Abstürzen. Es ist ein fast regenloses Gebiet (Regenfall im Jahr nur etwa 3 bis 4 Zoll) mit aller Schönheit der Wüsten-Beleuchtung. Dort sind ausgedehnte Flächen mit Soda, mit Chlornatrium und Salpeter bedeckt, welche grosse Aehnlichkeit mit den Wüsten von Tarapaca in Südamerika zu haben scheinen. Der Blick auf jene lichterfüllten Carson- und Austin-Wüsten bildet den Glanzpunkt in der rauhen Felslandschaft von Virginia City. Unter den Schluchten, welche von der Kette des Mt. Davidson zum Carson-Thale ziehen, sind namentlich erwähnenswerth Six Mile Cañon (welches aufwärts sich spaltet in Spanish-, Ophir- und Cedar-Ravine) und Gold Cañon dessen oberer Theil Bullion Ravine heisst, da der Goldfund dieser Thäler zuerst etwa 1856 die Aufmerksamkeit auf jenen Distrikt lenkte. Vom Carsonflusse mit den Wäschchen allmählig aufwärts gehend, fanden vier Männer — unter ihnen Comstock und „Old Virginia“ — den reichsten Gang der Erde, dessen Schätze indess nicht den Entdeckern zufallen sollten. — Der persönliche Eindruck, den ich von den Gesteinen des Comstock Gebietes erhalten habe, geht dahin, dass vielleicht eine gleiche petrographische Aehnlichkeit, wie zwischen Comstock und Schemnitz, sich vielleicht nirgendwo wiederholt. Diorit, Dioritporphyr, Diabas, Andesit sind die herrschenden Eruptivgesteine an beiden Orten, denen sich metamorphische Schiefergebilde unbekannten Alters anreihen. In geringerer Verbreitung treten auf: Granit, Quarzporphyr, Basalt, Kalkstein. Die Gangmasse besteht wesentlich aus Quarz. Grosse Massen der verschiedenen Nebengesteine und ihre Zersetzungsprodukte sind dem mächtigen Gange eingeschaltet. Das Comstock-Gebiet hat in jüngster Zeit einen neuen ausgezeichneten Bearbeiter in Hrn. George F.

Becker gefunden, auf dessen oben citirtes Werk ich die Aufmerksamkeit deutscher Fachgenossen lenken möchte. Der ausserordentliche Umfang der unterirdischen Baue in den jüngsten Jahren (die Gesamtlänge der Stollen und Schächte überstieg i. J. 1882 150 e. M. = $32\frac{3}{5}$ d. M. und sehr vermehrte Schürfe an allen Gehängen umher machten es Dr. G. Becker möglich, seinen Forschungen einen grösseren Umfang zu geben, als es seinen Vorgängern in der Erforschung des Comstock-Ganges gestattet war. Die Ergebnisse der neuen, sehr gründlichen und vielseitigen Untersuchungen sowol an Ort und Stelle (Dr. Becker widmete denselben einen fast einjährigen Aufenthalt in Virginia), als mittelst des Mikroskops (es wurden von 2506 Punkten Handstücke gesammelt und 500 Dünnschliffe hergestellt) weichen in einigen nicht unwichtigen Punkten von den bisherigen Annahmen ab. Dies betrifft vor allem den Propylit, welcher nach Hrn. Becker nur eine eigenthümliche Zersetzungsform verschiedener Gesteine, nicht aber ein selbständiges Gestein ist. Hiermit wird Rosenbusch's Zweifel an der Existenz des Propylits als einer besonderen Felsart gerechtfertigt. Zur Leugnung des Propylits entschloss sich Hr. Becker erst nach einer sehr ausgedehnten Untersuchung der den Comstock-Gang umgebenden Zersetzungszone. Es wurde nicht versäumt, die durch Clar. King gesammelten sog. Propylite, so wie alle bisher angenommenen amerikanischen Vorkommnisse von neuem zu untersuchen. Hr. Becker drückt das Ergebniss in den Worten aus: „The term Propylite should not be retained in nomenclature of American geology even to express certain results of decomposition“. (Das Wort Propylit sollte unter den Benennungen amerikanischer Geologie nicht beibehalten werden, selbst nicht einmal um gewisse Resultate der Zersetzung zu bezeichnen.) Die Petrographie des Comstock-Gebietes stellt sich nach Hrn. Becker noch reicher dar, als frühere Forschungen sie schilderten. Es werden drei Varietäten von eruptivem Diorit, ein metamorphischer Diorit, ein älterer und ein jüngerer Diabas, ein älterer und ein jüngerer Hornblende-Andesit, Augit-Andesit und Basalt genau beschrieben und ihre Verbreitung auf einer Karte (1:18000) niedergelegt. Die neue Darstellung der geologischen Verhältnisse der Comstock-Gegend unterscheidet sich noch in einem anderen Punkte wesentlich von der früheren Auffassung. Letzterer zufolge sollte der mächtige Gang zum Liegenden wesentlich Diorit, als Hangendes ein tertiäres Eruptivgestein, Andesit, haben. Auch die Becker'sche Karte zeigt im Hangenden, also ö. des Ganges, Andesit (älteren Hornblende-Andesit), die zahlreichen beigegebenen Profile und die genaue Beschreibung lehren indess, dass der Andesit nur eine Decke, eine Ueberfluthung bildet, welche sich gegen den Gang hin mehr und mehr auskeilt. Unter dem Andesit ruht und bildet das Hangende des Ganges älterer Diabas (in einzelnen Partien des

Ganges auch Diorit, Glimmer-Diorit, Quarzporphyr). Während der Comstock-Gang demnach in vortertiären Eruptivgesteinen aufsetzt, ist das Nebengestein eines wenig mächtigen, in etwa 7500 F. Entfernung gegen O. vom Comstock, diesem annähernd parallel streichenden, in gleicher Richtung fallenden Ganges (dieser auf Becker's Karte zuerst eingetragene Gang ist zwar neben Comstock von sehr geringer Bedeutung, hat aber dennoch 3 bis 4 Millionen Doll. geliefert) Andesit (Augit- und jüngerer Hornblende-Andesit). Die Zersetzung der Gesteine, welche in naher Beziehung zur Ausfüllung der Gangspalte steht, wurde durch Becker einer sehr eingehenden Untersuchung unterworfen, welche namentlich folgende Thatsachen feststellte. Der Eisenkies, welcher die Gesteine der Zersetzungs-Zone des Ganges imprägnirt, ist kein ursprünglicher Gemengtheil, sondern durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff und löslicher Schwefelverbindungen auf eisenhaltige Silikate (Hornblende, Augit, Biotit) entstanden. Die unveränderten Gesteine des Comstock-Gebietes enthalten keinen Eisenkies. — Hornblende, Augit, und Biotit wandeln sich um in Chlorit, welcher nicht selten in Epidot übergeht. Eine unmittelbare Umwandlung jener Mineralien in Epidot glaubt Becker hier bezweifeln zu müssen. An die Stelle des Chlorits tritt zuweilen auch Quarz und Kalkspath. Der Plagioklas widersteht im Allgemeinen der Zersetzung lange; findet dieselbe statt, so tritt zuweilen Quarz und Kalkspath an die Stelle des ursprünglichen Minerals, oder es bildet sich Kaolin bez. ein anderes weniger wasserhaltiges Thonerde-Silikat. In gewissen Fällen wird Magnesia und Wasser zugeführt, Natron und Kalkerde ausgeschieden. Bei der Zersetzung der Gesteine des Comstock-Bezirktes theilt Becker der Solfataren-Thätigkeit (v. Richthofens Ausdruck beibehaltend) eine wichtige Rolle zu. Dies Wort ist indess in allgemeinerem Sinne zu fassen, in welchem es wesentlich die Mitwirkung heisser Lösungen von Kohlensäure, Schwefelwasserstoff und Schwefelalkalien voraussetzt. Die durch Bildung von Eisenkies charakterisirte Zersetzung hat ausser einem grösseren, mehr geschlossenen Raum, auch einzelne gangähnliche Räume ergriffen. Solche sind dann wohl irrthümlich als Gänge aufgefasst worden, wie Solferino Lode im Gebiet des Augit-Andesits etwa 4500 F. ö. von Virginia City. Nach den Ermittlungen Becker's ist das Nebengestein des Ganges nicht ohne Einfluss auf die Erzführung; wo derselbe vorzugsweise in Diorit steht, sind die Erze reicher an Gold, während der Diabas den Silbergehalt zu vermehren scheint. Damit hängt es auch wohl zusammen, dass die oberen Theile des Ganges, welche vorzugsweise dem Diorit des Mt. Davidson anliegen, reich an Gold waren, sie lieferten das Freigold von Six Mile- und Gold-Cañon. Noch vor wenigen Jahren entnahm man auf der Grube Peytona (nahe dem n.

Ausläufer des Comstock-Ganges) einem Tagebau im Diorit Gold im Werth von 23 000 Dollars.

Das Verhältniss von Gold und Silber stellt sich auf dem südlichen (Gold Hill Group), mittleren und nördlichen (Bonanza Group) Theile des grossen Ganges dar wie folgt (von 1865—1882) ¹⁾:

	Gold	Silber	⁰ / ₀		
Gold Hill-Gruppe	21 686 000	24 217 000	47.25	Au.	52.75 Ag.
Mittlere Gruppe	10 880 000	19 398 000	35.93	„	64.07 „
Bonanza-Gruppe	54 556 000	61 933 000	46.83	„	53.17 „
	87 122 000	105 548 000			

Die bis zum Jahr 1865 gewonnene Mege an Edelmetall schätzte Freiherr von Richthofen auf 15 250 000 Gold (31.77 ⁰/₀) und 32 750 000 Silber (68.23 ⁰/₀).

Die Armuth an deutlich krystallisirten Erzen, ja das fast vollständige Fehlen derselben ist bezeichnend für den Comstock-Gang und in gleicher Weise für die grosse Mehrzahl der Gruben Nevada's und Colorado's. Die wesentlichste Silberverbindung ist Silberglanz, ferner kamen vor Stephanit, Polybasit, Pyrargyrit (es darf indess bezweifelt werden, ob jemals erkennbare Krystalle auf dem Gange vorgekommen sind). Eisenkies (gold- und silberhaltig), Blende, Bleiglantz, Kupferkies, gediegen Gold, gediegen Silber. Ich sah in der einst so reichen Grube Consolidated Virginia keine Spur von Erzen mehr. Die Grube Yellow Jacket, auch eine der ehemals reichsten, steht unter Wasser, ist mit heissem Wasser gefüllt.

Für die Natur der Comstock-Erze ist bezeichnend, dass sie ohne vorherige Röstung amalgamirt wurden (Washoe-Prozess).

Nicht unterlassen darf ich hervorzuheben, dass ich manche Belehrung in Betreff der Mineralien Nevada's der Durchsicht der Staatssammlung im Kapitol zu Carson City (um welche sich Hr. C. S. Young und Hr. D. S. Sessions ein besonderes Verdienst erworben haben), so wie der Sammlung des Hrn. W. M. Havenor zu Virginia City verdanke. Ich erwähne Stephanit von der Grube der Manhattan Comp. Reede River Distrikt, Lander Co.; Rothgiltigerz mit Eisenkies von der Revenue-Grube, Elko Co. (dies Gangstück ist mit Adular überrindet); Weissbleierz von Tecoma-Grube im Lucine-Distrikt, Elko Co. (soll in der Tonne 75 D. Silber enthalten); Prachtvolles Gelbbleierz von derselben Grube; Hornsilber aus dem White Pine Co.; Partzit mit Hornsilber aus Mono Co., Californien ²⁾, ein

1) Die obigen Zahlen bezeichnen nicht etwa die Gesamtproduktion des Comstocks an Gold und Silber, sondern nur diejenigen Massen, deren Verhältniss an beiden Edelmetallen ermittelt werden konnte.

2) Mono, Inyo und Alpine sind die drei silberliefernden, auf der ö. Seite der Sierra Nevada liegenden und in Bezug auf ihre

Erz von sehr ungewöhnlichem Aussehen, dunkelfarbig mit einem Stich ins Tombackbraune; ein kobalt- und kupferhaltiges Erz von Mason Valley, Esmeralda Co., schwarz, homogen mit grünen Flecken. Schöne Kalkspath-Skalenoëder (R3) von der Devils Corral-Grube, Humboldt Co.; Granate, roth, 202, aufgewachsen auf einem porphyrähnlichen Gestein (?) von White Pine Co. Ausgezeichnete Chalcedone, lichtrosafarben von Aurora, Esmeralda Co. Boraxkrystalle aus dem Columbus-Distr. Esmeralda Co., so wie von Churchill Co.; Borsaurer Kalk von eben dort. Turmaline von der Columbus Grube unfern des Dead Lake, Inyo Co. Californien; Ein Türkis-ähnliches Mineral, welches silberhaltig sein soll, von der North Bell Mine, Süd-Nevada. Gaylussit aus Churchill Co. Nickelocker (Annabergit) von Churchill Co.

Sitzung vom 7. Juli 1884.

Wirkl. Geh. Rath von Dechen macht folgende Mittheilung: Bereits in der vorhergehenden Sitzung vom 9. Juni d. J. habe ich mir erlaubt, über die Reise des Herrn Geheimen Bergraths und Professors Gerh. vom Rath von El Paso (Texas) nach Mexico Einiges vorzutragen. Heute lege ich den Bericht vor über jene Reise, über die versuchte Besteigung des Popocatepetl und den Ausflug nach Pachuca und Cordova nebst einigen Bemerkungen über seltene Mineralien von Zacatecas und Guanaxuato und über die Meteoriten in den öffentlichen Sammlungen von Mexico.

Getrennt von diesem Berichte unseres Reisenden folgt eine Mittheilung desselben über einen Ausflug nach dem Iron Mountain von Missouri, die in einem Briefe aus Pittsburgh vom 31. Mai d. J. enthalten ist.

El Paso, 7. Mai 1884.

Da wir die Reise nach Mexico, (Entf. von hier 1970 Km = 262 $\frac{1}{2}$ d. Ml.) unmittelbar nachdem die Schienenstränge verbunden, antraten, noch bevor Personenzüge auf einem grossen Theile der Strecke eingerichtet, so mussten wir von Lerdo bis Zacatecas mit Constructionszügen reisen, was nicht ohne Beschwerde war. Doch haben wir die ganze Reise von etwa 800 d. Ml. in vollkommstem Wohl-

natürliche Beschaffenheit zu Nevada gehörenden Counties von Californien, deren Gesamtbevölkerung 10966 Seelen beträgt. Nevada wünscht diese Landestheile zu annektiren. Doch scheint Californien dem wohlbegründeten Wunsch abgeneigt.

sein vollendet. Wir fuhren zunächst von hier nach Chihuahua, (363 km von El Paso fern), der Hauptstadt des gleichnamigen Staates, welcher bei einer Ausdehnung von ca. 4000 d. Qml. nur etwa 200,000 Bewohner zählt. Die Fahrt geht fast ununterbrochen durch wasserlose Wüsten. Stets sind Gebirge in Sicht, eigenthümliche Gebirgsgruppen oder -Inseln, welche rings von der Wüstenebene umgeben werden. Oft glaubt man, dass die Gebirge — meist vom Ansehen einer Sierra, mit sägeähnlichem Kamm — sich verbänden und der Bahn den Durchgang verlegen; — immer aber öffnen sich weite Durchgänge. Den ersten Halt und 1tägigen Aufenthalt machten wir in Chihuahua, einer von prächtig gestalteten vulkanischen (andesitischen) Bergen nahe umgebenen Stadt. In grösserer Ferne — zu weit als dass ich sie hätte in der mir vergönnten Zeit besuchen können — liegen die silberreichen Grubengebiete Sta. Eulalia gegen O. und Batopilas gegen W. in der Sierra Madre, 7 Tagereisen. Letzteres Grubengebiet liefert herrliche Stufen von gediegenem Silber, welche mit denen von Kongsberg in jeder Hinsicht wetteifern können. In neuerer Zeit hat man im Staate Chihuahua auch Kupferlagerstätten erschlossen, sie liegen etwa halbwegs zwischen Chihuahua und dem Rio Grande; der preuss. Berg-Referendar Hr. Heine leitet sie; man beabsichtigt, Kupfervitriol darzustellen, was für den Patio-Silberprocess in Mexico in grosser Menge gebraucht wird. Von Chihuahua wendet sich die Bahn gegen SO, um das Thal des Rio Conchos (Tributär des Rio Grande) und damit eine Reihe kultivirbarer Striche zu erreichen. Der Fluss trocknet in der regenlosen Zeit fast gänzlich aus. Hat man diese schmale Wasserlinie bei Jimenes (597 Km von El Paso entfernt) verlassen, so tritt man in ein abflussloses Gebiet, dessen spärliche Rinnsale (Rio Nazas, Rio de Aguanaval etc.) in Lagunen versiegen. Etwa unter dem 25^o n. Br. erheben sich hier hohe schöne Kalkgebirge bis über 3400 m, bei der Hacienda und Stazion Jimulco 1028 m h. (905 klm von El Paso). Wegen mangelnden Anschlusses der Züge mussten wir hier einen Tag liegen bleiben — in einem Zelte während eines Staubsturmes. Der Sand erfüllte die Luft, sodass die Berge umher nur mit schwachen Umrissen erschienen. Man konnte nicht wagen, das nur sehr geringen Schutz verleihende Zelt zu verlassen, da Augen und Athemorgane durch das Sandwehen angegriffen wurden. Tag für Tag, wochenlang wehen diese Stürme von W und NW, immer neue Sand- und Staubmassen erzeugend und forttragend. Dort trat mir klarer und überzeugender als je zuvor die Bedeutung der Luftströmungen in einem fast regenlosen, resp. während $\frac{2}{3}$ des Jahres regenlosen Lande entgegen. Unter ähnlichen Bedingungen steht das ganze Hochland von Mexico. Keine zusammenhängende Pflanzendecke schützt vor dem Zerbröckeln und Zerstäuben die Erde, welche sich infolge der 8monatlichen Regenlosigkeit bis zur Tiefe von

mehreren Fuss in Staub auflöst. In den späteren Vormittagsstunden beginnt der Wind sich zu erheben und die Staubmassen in Wirbeln emporzutragen, sodass der Himmel lichtgrau erscheint und die Strahlen der Sonne nur mit schwachem Glanz hindurchdringen. Die Schneegipfel des Iztaccihuatl und Popocatepetl (65—75 km Luftlinie von Mexico entfernt, welche bis über 3 km die Hochebene überragen) sind wegen der stauberfüllten Atmosphäre wochenlang für Mexico unsichtbar. Ein fast nie fehlender Zug der mexikanischen Plateaulandschaften im Frühling und Sommer sind die Staubwirbel (Sandhosen), welche, bald fortschreitend, bald auch stillestehend, mit grosser Gewalt den Staub 300 selbst 500 F. und höher emporheben. Nicht selten erblickt man 10 ja 20 solcher „Remolinos“ gleichzeitig rasen. — So könnte man wohl zu der Ansicht geführt werden, dass während der 8 fast ganz regenlosen Monate auf dem mexikanischen Hochlande (wo dann fast alle Wasser versiegen) die Luftströmungen und die Staubwehen eine grössere geologische Bedeutung besitzen als das Wasser. — Der Wüstencharakter des Landes hält an bis in die Gegend von Fresnillo (etwa $23\frac{1}{4}^{\circ}$ n. Br.), wo man ausgedehnte fruchtbare Fluren erblickt. Nun beginnt die Bahn zu dem rauhen Gebirge von Zacatecas (Bahnh. 2441 met.) emporzusteigen. Ein 4tägiger Aufenthalt wurde zur Kenntnissnahme der Umgebung benutzt. Es war mir vergönnt, durch die Güte des Herrn Prof. Especho hier einen vom Gouverneur des Staates veranlassten Wiederabdruck der Karte von Burkart (dessen Verdienst man erst im Lande seiner Forschungen selbst recht würdigen lernt) leihen zu können. Bei Zacatecas tritt in ansehnlicher Verbreitung das Grundgebirge zu Tage, ein grüner Schiefer, oft massig erscheinend, deshalb von Burkart als Diorit bezeichnet. Eine mehr lokale Verbreitung besitzt ein rothes Conglomerat, mit vielen Einschlüssen von Diabas, Diorit, Melaphyr etc. Diese beiden Formationen schliessen die berühmten reichen silber- und zuweilen auch goldführenden Gänge ein. Ueber diesen älteren Bildungen breiten sich Decken trachytischer Gesteine aus, welche, über tausende von Quadratkilom. fortsetzend, leicht an ihren Felsformen, rohen vertikalen Säulen, kenntlich sind. Infolge der Erosion bilden sie kleinere Plateautheile und Kuppen. Aus einem Rest solcher Trachyt- (oder Trachyttuff-)Decke besteht die Buffa, ein dreigipfliger Felshügel, welcher über 100 m die Stadt in unmittelbarer Nähe überragt. Am westlichen Fusse der Buffa fand ich auch Granit, ein — so weit mir bekannt — in Mexico wenig verbreitetes Gestein. Obgleich die Gänge von Zacatecas bereits seit mehr als 3 Jahrhunderten bearbeitet werden, so sind auch jetzt noch mehrere derselben (El Bote, La Asturiana, Cinco Señores) in „Bonanza“, d. h. sie ergeben sehr reiche Ausbeute. Wenn man die vollkommene Waldlosigkeit der umgebenden Höhen betrachtet

und den (trotz immer neuer Hoffnungen) Mangel an Kohlenlagerstätten, unter welchem Mexico leidet, so muss man die Entdeckung des „Patio-Processes“ durch Bartolomé Medina, einen ganz ungelehrten Mann, in ihrer Bedeutung würdigen und bewundern. — Wenige Leguas östlich von Zacatecas befinden sich Salzseen, welche das für den Patio-Process dort nöthige Salz liefern. — Von den Höhen um Zacatecas steigt die Bahn hinab in das weite Thal von Aguascalientes (1884 m h.), welches sich durch den Lerma-Fluss zum Stillen Ocean entwässert. 2 klm östl. der Stadt entspringen am Fusse einer kleinen aus quarzführendem Trachyt bestehenden Höhe warme Quellen (25—30° C.). Röthliche Trachyte und trachytische Tuffe sind um Ag. Cal. ausserordentlich verbreitet. Durch den nordöstlichen Theil von Jalisco laufend, tritt nun die Bahn in den Staat Guanajuato, einen der dichtbevölkertsten (ca. 30 Seelen auf 1 qkm) der mexikanischen Union. Bei Silao trennt sich von der Hauptlinie die Zweigbahn nach Guanajuato (2015 m h.), wo wir 4 Tage verweilten. Die Stadt hat eine in Mexico wohl einzigartige Lage, indem sie sich fast eine Stunde lang in einer engen, stark gekrümmten Schlucht hinzieht. Sie wird gleichfalls von einer Buffa (so werden jähe Felsenkuppen und -Kämme genannt) überragt, welche aus einem in rohe verticale Prismen abgesonderten porphyrischen Conglomerat besteht. Um Guanajuato herrscht vorzugsweise ein rothes Conglomerat, welches an die entsprechende Bildung von Zacatecas erinnert, ferner brauner Quarzporphyr, oft conglomeratisch ausgebildet, Diorit und alter Schiefer. In diesen Gesteinen setzen die silberführenden Gänge dieses an Edelmetallen vielleicht reichsten Gebietes der Erde auf. Sie streichen vorzugsweise NW—SO (so namentlich der Hauptgang, die Veta Madre) und fallen gegen SW. Gänge mit diesem normalen Fallen werden „Naturales“ genannt. Einige fallen widersinnig, die „Irregulares“. Auch N—S-Streichen kommt vor. Die Gänge von Guanajuato haben einige bewundernswerthe Mineralvorkommnisse geliefert, vor allem Kalkspath und Apophyllit. In Bezug auf ersteres Mineral könnte man wohl Guanajuato das mexikanische Andreasberg nennen, so herrlich und mannigfach sind die Formen. Die Sammlung des „Colegio“ in Guanajuato bewahrt u. a. einen Kalkspath-Zwilling von dem ich glauben möchte, dass es das herrlichste Gebilde dieser Art ist, welches sich je gefunden ¹⁾. Der Apophyllit, der

1) Dieser Zwilling, durchsichtig und wasserhell, gebildet nach dem Gesetze: Zwillingsebene — $\frac{1}{2}$ R (vergl. Des-Cloizeaux, Man. de Minér. Atl. Pl. XLVI fig. 275) stellt ein scheinbar rhombisches Prisma dar, dessen stumpfe Kante (Zwillingskante) $132^{\circ} 58'$ misst. Die scharfe Kante ($47^{\circ} 2'$) entspricht der verborgenen Kante zweier in der Pollecke gegenüberliegenden Skalenoëderflächen (diese verborgene Kante würde durch eine Fläche — $\frac{1}{2}$ R, die Zwillingsebene, abgestumpft werden). Das Krystallgebilde nur umschlossen durch die Flächen des

auf den Gängen von Guanaxuato sowohl von röthlicher, wie von weisser Farbe sich findet, vermehrt die Analogie mit Andreasberg. Die Erze, welche auch etwas Gold enthalten, bestehen vorzugsweise aus dunklem Rothgültig, Polybasit, Stephanit und Silberglanz (ausser dem regulären Silberglanz kommt auf Akanthit vor). Ihres Gehalts an Freigold wegen werden die Erze von Guanaxuato beim Patio-Process etwas anders behandelt als diejenigen von Zacatecas. Schon in die Arrastras, eine Art Mühlen, in denen die Erze mittelst darüber geführter grosser Steine auf das feinste gepulvert werden, schüttet man etwas Quecksilber und gewinnt so das gediegene Gold und Silber, während die bei weitem grössere Menge des letzteren zunächst aus seiner Schwefelverbindung in Chlorid „en Patio“ umgeändert wird. Es gibt in Guanaxuato und in unmittelbarer Nähe der Stadt nicht weniger als 50 sog. Haciendas de Beneficio d. h. Amalgamationswerke nach der Methode des Patio-Processes. (Im Gegensatz zu diesen Hacienden werden die landwirthschaftlichen Hac. de Labor genannt). Der vorherrschende Baustein von Guanaxuato ist sehr eigenthümlich, ich erinnere mich nicht ein gleiches Gestein irgendwo getroffen zu haben. Es ist ein feiner, streifiger, nicht selten wellig gestreifter, grünlicher Porphyrtuff oder Porphyrsandstein, welcher, über dem rothen Conglomerat lagernd, rings um Guanaxuato, namentlich an den Gehängen der gegen SO emporziehenden Mulden ansteht und in vielen unterirdischen Brüchen gewonnen wird. — Den nächsten Halt machten wir in Querétaro (1800 m h.), welche Stadt eine schöne und ausgezeichnete Lage hat. Wer würde nicht zunächst seine Schritte nach dem Hügel de las Campanas, kaum 1500 m westlich der Stadt, lenken, wo der edle Kaiser Maximilian sein der Rettung und Wiedergeburt Mexico's gewidmetes Leben beschloss! Der genannte kaum 60 m hohe Berg besteht aus Dolerit. Gegen O und SO erblickt man von jenem isolirten Hügel aus die fruchtbare Ebene begrenzt durch den Absturz eines Plateaus, welches etwa 100 bis 120 m die vorliegende Ebene überragt. Zu diesem Plateau, über welches die Wasserscheide zwischen dem Rio Moctezuma (Atlantischer) und dem Rio Lerma (Pacifischer Ocean) läuft, führen mehrere schmale, doch wohlbewässerte Schluchten empor. In einer derselben, durch welche auch die Eisenbahn ihren Weg nimmt, brechen ca. 10 km ONO von Querétaro die starken Thermen von Cañada hervor. Die Vegetation der schmalen Thalebene kann an Ueppigkeit sich fast mit derjenigen von Orizaba und Cordova nahe der Grenze zwischen der Tierra temblada und T. caliente

Skalenoëders R 3, misst normal zur Zwillingssebene 75 mm; in der Richtung jener verborgenen Kante (scharfen Kante des Zwillingsprismas) 50—60 mm.

messen und steht vielleicht auf dem Hochlande einzig da. Die Abhänge jener Schlucht entblößen horizontale Schichten von trachytischen, meist rothen Tuffen. Festere Conglomeratbänke, in unförmliche Felsen zerklüftet, bilden die das Thalgehänge krönenden Zinnen. Bei Cañada, wo die Trachyttuffdecke in unvollkommene vertikale Säulen und diese in horizontale Platten gegliedert sind, liegen ausgedehnte Steinbrüche, welche den in Querétaro, namentlich auch zu den Bürgersteigen verwendeten, ausgezeichneten Stein liefern. Es ist ein sehr fester Tuff von streifigem Gefüge und lebhaft rother Farbe mit vielen Einschlüssen. Quarzkörner fehlen diesem charakteristischen Gesteine nicht, bei dessen Anblick — wie bei dem mancher anderer mexikanischen Eruptivgesteine und ihrer Tuffe — man einen Zweifel, ob sie jüngere, trachytische, oder ältere, porphyrische Gesteine sind, nur schwer unterdrücken kann. — Bis S. Juan del Rio (1780 km von El Paso) geht der Weg theils über das Plateau, theils über weite Thalebenen hin; die am Horizont erscheinenden Berge nehmen mehr und mehr, in dem Maasse als man sich Mexico 2240 m h. nähert, vulkanische Formen an, theils breit abgestumpfte Kegel, theils deutlich eingesenkte Kratergipfel. Jenseits S. Juan (etwa 1904 m) steigt der Schienenweg über breite, mit ungeheuren basaltischen Lavaströmen bedeckte Hochebenen empor und erreicht, wenig östlich von Marqués seinen höchsten Punkt ($2479\frac{1}{2}$ m) zwischen El Paso (1133 m h.) und Mexico (etwa 30 m höher als der Culminationspunkt bei Zacatecas). Die Lavaströme haben oft ein sehr jugendliches Ansehen, sie ruhen auf lichten Thonen und Mergeln, welche unmittelbar unter der obersten, meist dunklen Erdschicht liegend, in diesem Theile Mexico's eine ungeheure Verbreitung haben. Diese gewaltigen Lavamassen begleiten uns nun auf der Fahrt hinab gegen Tula (2030 m h.), die ehemalige Hauptstadt der Tolteken, und wieder empor nach Huehuetoca ($2258\frac{1}{2}$ m) an der Schwelle der eigentlichen Hochebene (Valle) von Mexico. Die Bahn ist in den Einschnitt (den berühmten Tajo) von Nochistongo gelegt, welcher zur Entwässerung des Thals von Mexico in den Jahren 1607 und 1608 als Tunnel begonnen, später in einen offenen Einschnitt umgewandelt wurde, eines der grossartigsten Werke dieser Art, welches trotzdem seinen Zweck, die Hochebene zu entwässern und die Hauptstadt vor Ueberschwemmung und Versumpfung zu bewahren, niemals auch nur annähernd erfüllt hat. Der grosse Einschnitt entblösst horizontale lichtgraue Schichten von festem Thon und Mergel, auf welche sich gegen N. bei El Salto und bis gegen Tula hin eine Decke von Basaltlava und Conglomerat legt. Nachdem wir den „Tajo“ verlassen, befinden wir uns in der Thalebene des Rio de Cuautitlan, welchem durch jenen Kanal ein Abfluss nach N zum Rio de Tula gegeben wurde, während er früher in die abflusslosen Seen der „Thals“ von Mexico sich ergoss. Mit dem Ein-

tritt in die Thalebene von Mexico gewinnen die Bergformen einen noch grössern Reichthum als bisher: inselförmig erhebt sich aus der Hochebene das Gebirge von Guadalupe, ausgezeichnet durch die grosse Zahl schöner spitzer vulkanischer Kegel. Am südlichen Fusse dieser Hügelgruppe, nur 4 km nördlich der Stadt, liegt die Kathedrale der Madonna von Guadalupe. Die südliche Umwallung der Ebene wird durch ein grosses, mindestens 1000 m über derselben emporsteigendes Berggewölbe, das Gebirge von Ajusco gebildet. Zahlreiche und ausgezeichnete Kraterformen stehen auf dem Scheitel und auf den Gehängen dieser „Serrania“. Aehnliche Erhebungen, theils breite Wölbungen, theils Kuppen und Kraterberge, schliessen die merkwürdige Hochebene gegen O und W. Da die Hügelgruppe von Guadalupe durch eine niedere (ca. 50 m h.) Bodenschwellung mit der westlichen Umwallung zusammenhängt, so übersteigt die Bahn etwa 18 km vor Mexico, diese niedere Wölbung. In den Einschnitten stehen röthlicher Andesit und dessen Conglomerate an. — Den unvergleichlichsten Schmuck des Horizonts von Mexico bilden die beiden „Nevados“, die mit Gletschern bedeckten vulkanischen Berge, Popocatepetl („der rauchende Berg“, 5400 m h.) und Iztaccihuatl („die weisse Frau“, 4786 m h.). Der letztere ist 65 km von Mexico entfernt und überragt sie um 2546 m.; für den Popocatepetl betragen jene Zahlen 75 und 3160'. Während der Popocatepetl einen einzigen ungeheuren Aschen- und Kraterkegel darstellt, erhebt das breite Haupt des Iztaccihuatl sich über zwei schulterförmigen Höhen. Dieser schöne, mehr an ein Alpenmassiv denn an einen Feuerberg erinnernde Nevado ist kein Vulkan, wenngleich aus vulkanischen Gesteinen aufgebaut.

Die ein unregelmässiges Rund darstellende Thalebene von Mexico misst etwa 40 km im Durchmesser, ist durch einzelne Hügel unterbrochen und sendet wiederum Buchten zwischen die umlagernden Höhen hinein. Die Niveau-Unterschiede der Ebene sind ausserordentlich gering, wie aus den äusserst ungünstigen hydrographischen Verhältnissen erhellt. Die tiefste Senkung nimmt der Salzsee Texcoco ein, welcher ein unregelmässiges, von N nach S gestrecktes Oval bildet, etwa 22 km lang, 15 breit, doch mit sehr wechselnder Ausdehnung in den verschiedenen Jahreszeiten. Die grösste Tiefe des ganz flachen Wasserbeckens betrug (April 1884) 0,6 m. Das Pflaster der Hauptstadt liegt über der tiefsten Stelle des grossen Sees nur 2,8 m. Noch mehrere andere Seen bedecken einen Theil der Thalebene: im Süden liegen, zum Theil von schönen Kraterbergen umschlossen, die Süsswasserseen von Chalco und Xochimilco, etwa 3 m über dem centralen Salzsee. Auch diese Becken sind ganz seicht, mit einer Sumpfvegetation bedeckt, schiffbar nur in den durch dichte Pflanzenmassen geschnittenen Kanälen. Beide Seen stehen in Verbindung; ein Kanal, die Viga (ca. 15 km lang), auf

welchem die Indianer ihre Produkte zur Hauptstadt bringen, führt vom nördlichen Ende des Lago de Xochimilco nach Mexico, dann gegen O zum Texcoco-See, welcher demnach sämtliche Gewässer des centralen und südlichen Theils der Thalebene aufnimmt. Drei andere Seen ruhen in der nördlichen Ausbuchtung des „Valle“, die Seen von S. Cristóbal, Xaltocan und Zumpango. Die Spiegel der beiden ersteren stehen etwa 3,5 m über dem des Texcoco, während der See von Zumpango 6 m höher liegt. Zumpango besitzt süßes Wasser und ist fischreich. Die Beschaffenheit der beiden andern Seen ist mir nicht sicher bekannt. Diese drei nördlichen Seen nahmen ursprünglich den Rio de Cuautitlan und andere kleine Gewässer des nordwestlichen Valle auf und ergossen sich in den Texcoco, welcher zu Cortés' Zeit sich rings um Mexico ausdehnte. Wie bereits angedeutet, ist dem Fluss von Cuautitlan ein anderer Weg durch den Tajo von Nochistongo geöffnet, während zugleich die nördlichen Seen, durch gewaltige Dämme und Mauern gestaut, verhindert werden, sich in den Texcoco zu ergießen. Durch diese Maassregeln wurde der letztgenannte See bis auf seinen jetzigen Umfang und Spiegel herabgedrückt; ein Ausfluss (Desague) konnte ihm indess bisher nicht gegeben werden. So bleiben die Boden- und damit die gesundheitlichen Verhältnisse der Hauptstadt äusserst ungünstig. — Ein Besuch der Bergschule (Escuela de Minería), eines Prachtgebäudes aus dem Ende der spanischen Zeit, lehrt, auf wie beweglichem Boden die Stadt ruht. Jener Palast, welcher mit einem grossen centralen und vier kleineren Höfen eine Fläche von etwa 100 m Quadrat einnimmt und ca. 11½ Million Pesos (à 4 M.) gekostet, ist in allen seinen Theilen aus dem Loth gewichen und gesunken. Die Senkung ist nicht gleich, am stärksten, bis 2 m, im südlichen Theil. Da erblickt man Portale, welche einst hochgewölbt, jetzt ganz niedrig sind, keine Säule steht mehr vertikal, alle Gewölbe sind deformirt, die Hauptkuppel musste bereits niedergelegt werden. Neue Steinfluren wurden gelegt, um wieder eine Horizontalebene zu gewinnen; — aber die Bewegung geht — nachdem eine halbe Million Pesos für Restaurationsarbeiten ausgegeben — unaufhaltsam, wenngleich nur langsam, weiter. Aehnlich der Bergschule, wenn auch nicht in gleichem Maasse, sind sehr viele Gebäude aus dem Loth gewichen. Die ganze Stadt, welche der Keller durchaus entbehrt, steht auf lockeren Schichten, welche wie ein Schwamm mit dem Wasser des Texcoco durchtränkt sind. Wo auch immer das Pflaster aufgehoben wird, in allen Gräben um und in der Stadt steht übelriechendes Wasser. In der Regenzeit nähert sich der See der Stadt, das Grundwasser tritt bis unmittelbar unter den Boden der Häuser und hebt alle Auswurfs- und Verwesungsstoffe empor. Die grosse Sterblichkeit (5 p. C. im Jahre) kann mit Rücksicht auf jene Verhältnisse nicht wundernehmen. Es

gewährt in der regenlosen Zeit einen merkwürdigen Anblick: die Oberfläche der Erde in Staub aufgelöst, der, namentlich für den Fremden eine arge Geissel, überall in Wirbeln emporgehoben, den Himmel trübt — und unmittelbar unter der Oberfläche in jeder Vertiefung stehendes Wasser. — Dass das grosse, von den Spaniern rühmlich begonnene Werk der Entwässerung des „Valle“ wieder aufgenommen und durchgeführt werden muss, darüber kann um so weniger ein Zweifel bestehen, da die Verhältnisse sich stets ungünstiger gestalten, indem der Texcoco, dessen Boden durch die Einschwemmungen erhöht wird, allmähig wieder gegen die Stadt vorrückt. Schon vor Jahrzehnten sind deshalb neue Pläne entworfen, die Ausführung begonnen und das jüngste schöne und grosse Werk, der Tunnel von Tequisquiac ist (nachdem etwa $\frac{1}{25}$ vollendet) wenigstens noch nicht gänzlich zum Erliegen gekommen, wenngleich in irgend absehbarer Zukunft kaum Hoffnung auf Vollendung bleibt. Der Kanal und Tunnel von Tequisquiac ist bestimmt, das Wasser aus dem See von Texcoco durch den See von Cristobal, sowie durch den südwestlichen Theil des Lago von Xaltocan zu führen. Weiterhin nimmt er seine Richtung gegen Zumpango, verwandelt sich nördlich dieser Stadt in einen $9\frac{1}{2}$ Km langen Tunnel, dessen Sohle 98 m unter dem Hügelrücken, 18 m unter dem Pflaster von Mexico liegt. Der Tunnel mündet gegen N in das Rinnsal Acatlan, dieses in den Tequisquiac, welcher durch den Tula- in den Moctezuma-Fluss sich ergiesst. Letzterer, auch Panuco genannt, mündet bei Tuxpam in in den mexikanischen Golf. Der neue Kanal und Tunnel, welcher etwa 10 km östlich des Tajo von Nochistongo liegt, würde bei seiner sehr bedeutenden Tiefenlage das ganze Valle entwässern und die Wohlfahrt der Hauptstadt in unberechenbarer Weise heben. Indess — seitdem Mexico selbst seine Geschicke lenkt — welches grosse, der Wohlfahrt des Volkes gewidmete Werk ist durch einheimische Kraft und Mittel vollendet worden? Obgleich in seinem jetzigen Zustande ein trauriges Bild einer dem Beginnen nicht entsprechenden Thatkraft, ist dennoch der Besuch des Tunnels und Einschnitts (Tajo) von Tequisquiac von grossem Interesse und bin ich deshalb Herrn Prof. A. del Castillo und Herrn Ing. Espinosa für ihre gütige Führung zu grossem Danke verpflichtet. Im Einschnitt ist unter den Straten von verhärtetem Thon und Mergel — wahrscheinlich entstanden aus gänzlich zersetztem und umgewandeltem vulkanischem Material — eine Schicht von weissem, lichtröthlich geflecktem Kalkstein aufgefunden worden, welcher früher in dieser Gegend, auch im Tajo von Nochistongo, nicht bekannt, bei der Ausmauerung des Tunnels (375 m vollendet, ca. 9000 m noch der Vollendung harrend) von grossem Nutzen sein wird. Auch mehrere sehr merkwürdige Fossilreste sind bei den Grabungen von Tequisquiac gefunden worden und befinden sich jetzt in den Sammlungen der Bergschule und

des Museo Nacional; darunter erwecken namentlich zwei Panzer von Glyptodon (im Ganzen sollen 4—5 gefunden sein) das grösste Interesse; sie ähneln durchaus den betreffenden Ueberresten aus dem Pampasthon, welche man u. a. zu Turin und im Britischen Museum aufbewahrt. Auch Knochen von Elephas (namentlich auch Mahl- und Stosszähne), Bos und Equus sind entdeckt worden, wie in manchen andern Theilen der mexikanischen Republik. — Die vulkanische Thätigkeit, welche sämmtliche von Mexico sichtbaren Höhen aufgebaut und gestaltet, scheint im Hochthale selbst noch in verhältnissmässig sehr später Zeit gewirkt zu haben, wenn man aus der vollkommenen Frische der Lava schliessen darf. Um eines der grossartigen Lavafelder, das Pedregal, zu sehen, begab ich mich nach Tlalpam, 16 km SSW der Hauptstadt, am Fusse des sanft sich erhebenden Wallgebirges, der Serrania de Ajusco, liegend. Von Tlalpam erreicht man, gegen W gewandt, sehr bald die Lavafluth, welche, aus einem der Krater des Ajusco-Gebirges ausgeströmt, eine Fläche von weit mehr als 1 Q. Legoa (1 L. = 4190 m = 5000 Varas) einnimmt. Ueber diese Lavamasse wandernd, kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, dass wohl kein Jahrtausend seit dem Erguss derselben verflossen ist. Von gleicher Frische und Rauheit wie die historischen Ströme des Vesuv's und Aetna's lässt die Lava von Tlalpam auch dieselben Eigenthümlichkeiten erkennen. Mit vielfach verzweigten Zungen streckt sie sich in der Ebene aus, in ihren peripherischen Theilen beträgt die Dicke 5 bis 10 m. Ist man wie an einem steilen Wall emporgeklettert, so erblickt man ein welliges, tausendfach gebrochenes Schollen- und Hügelland, fast so nackt daliegend wie am Tage des Ergusses. Hohle Lavaschalen und Gewölbe sind eingestürzt, nachdem die zähe Masse abgeflossen. Weitfortsetzende Spalten durchsetzen den Strom; ihre Ränder sind gewöhnlich verworfen und liegen in verschiedenem Niveau. Sehr schön zeigen sich auch an zahllosen Stellen die gekräuselten Lavabänder, das Erzeugniss kleiner sekundärer Ströme, welche aus Klüften der grösseren, bereits oberflächlich erstarrten Massen herausgepresst wurden. Aus dieser furchtbar unebenen, rauhen und zerrissenen Fläche, über welche man nur sehr langsam fortschreiten kann (der Weg Tlalpam — S. Angel, Luftlinie 6 km, welcher über das Lavafeld führt, soll 4 Stunden erheischen), erheben sich einzelne Hügel älterer vulkanischer Massen, welche inselförmig von der grossen Lavaflut umströmt wurden. Vom Gipfel einer solchen Insel aus, nahe dem Punkte, wo die Lava, vom Gebirge herabstürzend, die Ebene erreicht, hatte ich einen überaus interessanten Blick — gegen N über die scheinbar unermessliche schwarze Lavaflut, gegen S auf den hohen Gebirgswall von Ajusco mit sehr zahlreichen Schlackenkegeln und abgestumpften Kraterbergen, gegen O auf die schönen und ausgezeichneten Kraterformen, welche sich nördlich der Seen

von Xochimilco und Chalco erheben. Die Lava von Tlalpam ist eines der olivinreichsten basaltischen Gesteine, welches ich je gesehen. Die Masse scheint zum grössten Theil aus Olivin zu bestehen, der in den Poren und Hohlräumen auskrystallisirt ist und diesen ein glänzendes, wie facettirtes, ungewöhnliches Ansehen verleiht ¹⁾. — Ausser basaltischen Laven nehmen Andesite den umfassendsten Antheil an der Begrenzung der Ebene von Mexico. Aus einem schönen röthlichen Andesit mit weissen Plagioklasen besteht der nur etwa 60 m hohe schildförmige Hügel von Chapultepec („Heuschreckenbergr“), 5 km WSW der Stadt, an dessen Fuss sehr starke Quellen hervorbrechen, welche nach Mexico geleitet werden. Chapultepec, dessen Park mit den ungeheuren Ahuehuete-Bäumen (*Taxodium distichum*) stets die wehmuthvolle Erinnerung an Maximilian wecken wird, wie sehr auch spätere Machthaber bestrebt sein mögen, sein Andenken zu vernichten, hat trotz seiner geringen Höhe eine beherrschende Lage. Der Blick gegen O und SO, welcher über einer sehr grossen Zahl vulkanischer Hügel und Kraterkegel die beiden eisbedeckten Riesen zeigt, regt immer wieder die Frage nach der ausserordentlichen Verschiedenheit vulkanischer Bildung an. Unter hunderten von ephemeren Krater- und Schlackenhügeln, welche zwischen Puebla und Mexico entstanden, erhob sich nur ein dauernder Vulkan, der „rauchende Berg“. Man sieht seine Gehänge in ungeheuren Linien zur Hochebene hinabsinken. Während auf den untern Gehängen des Aetna zahlreiche parasitische Kraterhügel stehen, erblickt man am Vulkan von Mexico keine deutlichen Spuren ähnlicher lateraler Ausbrüche. Unter dem ungeheuren Druck einer Lavasäule von 3000 m Höhe, so pflegt man zu sagen, wird der Mantel des Aetna-kegels zersprengt. Doch die über 5000 m hohen Säulen flüssiger Lava, welche zu den Gipfelkratern der Vulkane von Mexico und von Orizaba emporstiegen, vermochten jene schlanken Kegel nicht zu sprengen!? — — Schwarze kieselsäurereiche Andesite, zuweilen von pechsteinähnlichem Ansehen setzen vorzugsweise die südlichen Vorhöhen des Gebirges von Guadalupe zusammen. Das Gestein enthält deutlich gestreifte Plagioklase. Eine Varietät des Andesits ist streifig durch schwarze und röthliche Partien. Auf Klüften dieses kieselsäurereichen Andesits, welcher viele körnige Einschlüsse zeigt, finden sich Ueberzüge von Hyalith. Eine Quelle in einer der der Madonna Guadalupana („del Tepellac“) geweihten Kirchen, welche einen schwachen Geruch und Geschmack nach Petroleum besitzt, gab Veranlassung zu Bohrungen, welche durch Prof. del Castillo geleitet

1) Im Museo Nacional zu Mexico bemerkte ich ein von Lava umschlossenes verkohltes Holzstück mit der Bezeichnung: „Eichenholz von Lava umschlossen, vom Pedregal.“

wurden. Man fand in der That ein sehr reines Petroleum, doch in viel zu geringer Menge, um eine praktische Verwendung zu gestatten. Das in schwarzem pechsteinähnlichem Andesit angesetzte Bohrloch erreichte unter demselben die jüngsten Sedimentbildungen des Texcoco-Sees, auf denen demnach jene Andesithügel, zum Theil wenigstens, ruhen. — In fast gleicher Entfernung wie Chapultepec gen WSW und die Vorhöhen von Guadalupe gegen N, ragt auch gegen O eine vulkanische Kuppe, der Peñon, aus der seegleichen Ebene zwischen Mexico und dem Texcoco-See hervor. Am SW-Fusse dieses kaum 100 m hohen, von O nach W etwas gestreckten Rückens brechen warme Quellen hervor. Vom nördlichen Gehänge des Peñon stammen merkwürdige menschliche Ueberreste, vorzugsweise Theile eines Unterschädels und der Kiefer, welche Herr Barcena, Direktor des meteorologischen Instituts, mir zeigte. Die Knochen sind in einem festen Kalksediment eingeschlossen. — Ein besonderer Beweggrund meiner Reise nach Mexico war der Wunsch, die Lagerstätte des Tridymits kennen zu lernen und dies Mineral an demjenigen Orte zu sammeln, von welchem es, Dank Hrn. del Castillo, zuerst bekannt wurde. Ich erreichte Pachuca, Hauptstadt des Staates Hidalgo (ca. 13 d. Ml. Luftlinie, NNO von Mexico liegend), mittelst der inter-oceanischen und der Hidalgo-Bahn. Die erstere, schmalspurige Linie, welche bestimmt ist, eine neue Verbindung von Veracruz über Jalapa mit der Hauptstadt sowie mit Acapulco herzustellen, umkreist die südliche Hälfte des Lago de Texcoco, steigt dann in sehr vielen Kurven durch das vulkanische Hügelland nördlich und nordöstlich der letztgenannten Stadt empor. Bei Irolo, wo die mexikanische Bahn (Mexico-Veracruz) gekreuzt wird, beginnt die gleichfalls schmalspurige Hidalgo-Bahn. Auf diesem ganzen Wege erblickt man eine grosse Zahl der ausgezeichnetsten vulkanischen Kuppen und Kraterberge. Die Ebene von Mexico, ehemals wohl ein einziger See, sendet über Otumba eine Ausbuchtung bis in die unmittelbare Nähe von Pachuca (2483 m h.; 243 m höher als Mexico). Schon mehrere deutsche Meilen vor Pachuca erblickt man gegen N einen mächtigen, sehr steil emporsteigenden, die Ebene und Pachuca etwa 550 m überragenden Berg mit breitem, plateauähnlichem Scheitel, den Cerro San Cristóbal. Am südöstlichen Fusse dieses Berges, sich gegen N in eine enge Schlucht hinaufziehend, liegt das silberreiche Pachuca, wo 1557 durch Bartolomé Medina der Patio-Process entdeckt wurde. Das Gebirge von Pachuca, in welchem die silberführenden Gänge aufsetzen, besteht vorzugsweise aus Quarzporphyr von lichtgrüner, brauner und röthlicher Farbe. Auch jüngere, vulkanische Eruptivgesteine finden sich an vielen Punkten und in ansehnlicher Verbreitung um Pachuca. Berühmt durch v. Humboldt's Beschreibung und Zeichnung sind die Basaltgruppen von Regla 6 d. Ml. gegen NO., theils geneigte, theils vertikale Säulen, über welche ein Bach herab-

stürzt. In neuester Zeit ist ein sehr schönes Chabasit-Vorkommen im Basalt von Regla entdeckt worden. — Der tridymitführende Andesit (für einen solchen möchte ich das eigenthümliche Gestein auch jetzt noch halten) bildet den plateauförmigen Scheitel des Berges S. Cristóbal und zog durch seine Härte schon seit längerer Zeit die Aufmerksamkeit auf sich, sodass die Mahlsteine (die sog. Voladoras) in den Arrastras aus diesem Steine gefertigt wurden. Nachdem das Erz in sog. chilenischen Mühlen grob gepulvert, kommt es in die Arrastras, wo es durch darüber im Kreise bewegte, 1 m grosse Steine, welche an einer Art Kurbel durch Ketten oder Stricke befestigt sind, zu einem unfehlbaren Pulver zerrieben wird. Um Blöcke des in Rede stehenden Gesteins zu erhalten, unternahm man nahe dem Scheitel des Berges hoch oben in einer gurgelähnlichen Schlucht, welche von Pachuca zum Cristóbal hinaufführt, umfangreiche Sprengungen, deren Blöcke mehrere hundert Meter in der steilen Schlucht hinabstürzten, sodass man in der Tiefe die geeigneten „Voladoras“ aus ihnen wählen konnte. So ist die Schlucht, ein steiles Tobel, auch dort wo sie in den mittleren und untern Gehängen anstehenden Quarzporphyr durchschneidet, mit zahlreichen Blöcken und Trümmern des Tridymitgesteins erfüllt (hier Atigrada „Tigerstein“ nach seiner fleckigen Beschaffenheit, — schwärzliche Flecken in röthlichbrauner Grundmasse — genannt). Bei der Besteigung des Cristóbal-Berges gaben die HH. Bergingenieure Sellarier und Sanchez mir zuvorkommendes und lehrreiches Geleite. Der Berg, in vielen braunen Felskämmen und Felsbändern — alle mit Neigung zu unvollkommener Säulenbildung, gegen Pachuca ausserordentlich jäh abstürzend, bietet einen prachtvollen Anblick dar. Soweit er aus Porphyr besteht, setzen silberführende Gänge in ihm auf. Die Grube Porvenir („Zukunft“) am SO-Fusse des majestätischen Berges baut auf einem manganreichen Silbererzgang, welcher SO – NW streicht und 75^0 gegen SW einfällt. Die dort erreichte Tiefe beträgt 275 Varas (1 V. = 0,838 m). Von jener Grube aus, welche sehr merkwürdige Verwerfungen des Ganges darbieten soll, stiegen wir steil über Porphyrgerölle empor. Die überaus trockenen Berggehänge sind nur mit spärlicher Vegetation, Agave (Maguey) und Opuntia (Nopal), bedeckt. Als wir die Mittellinie der steilen, doch nur wenig tief eingeschnittenen Schlucht erreicht hatten, stellten sich Blöcke des Tridymitgesteins ein, welche, je höher wir kamen, an Grösse und Zahl zunahmen. Sie bildeten sehr bald eine mächtige Halde, über welche wir nur langsam emporsteigen konnten, weil jeder Block, mit zahlreichen spaltenähnlichen Tridymit-Drusen erfüllt und durchschwärmt, Blick und Schritt fesselte. Ausser Tridymiten umschliessen die Drusenklüfte Hornblende-Nadeln, sehr glänzend, vollkommen an die vesuvischen, durch Sublimation gebildeten Krystalle erinnernd (nicht sehr häufig), Eisenglanz und

Magneteisen. Augit, von grüner Farbe, fehlt nicht ganz; er bildet meist für sich, mehr gesonderte Drusen-Aggregate. Andere Krystallgebilde, reguläre Oktaëder in einfachen und Zwillingskrystallen (letztere von Spinellform), von weisser Farbe, 1 bis 3 mm gross, harren noch der Bestimmung. Unter den Geröllen der Schlucht findet sich auch ein dunkelgraues bis schwarzes, dem blossen Auge fast dicht erscheinendes Gestein, in Pachuca wohl als Basalt bezeichnet, doch richtiger als ein dunkler dichter Andesit anzusprechen. Zwischen hohen Felsmauern, durch vertikale Klüfte in unvollkommene Pfeiler oder Kegel getheilt, stiegen wir immer steiler empor, indem die Blockhalde eine Neigung von ca. 25—30° zum Horizont annahm. Noch immer erblickten wir anstehend nur Quarzporphyr, zwischen welchem und dem Tridymitgesteine durchaus kein Uebergang besteht. Endlich — wir mochten nur noch etwa 50 bis 60 m unter dem Gipfel des Berges sein — fanden wir den Tridymit-Andesit in mächtigen anstehenden Felsen, eine Scheiteldecke über dem Quarzporphyr bildend, gleichfalls in rohe vertikale Pfeiler zerklüftet. Das Tridymitgestein ruht als eine deutlich erkennbare Terrasse auf dem Quarzporphyr, getrennt von diesem — wie wir uns beim Abstieg in grade südlicher Richtung überzeugten — durch ein wenige Meter mächtiges Conglomerat. Der Scheitel des Berges selbst besteht aus jenem oben erwähnten schwarzen Andesit, welcher durch allmälige Uebergänge mit dem Tridymitgestein verbunden ist. Die nahe Zusammengehörigkeit beider Gesteine wird auch durch die Thatsache erhärtet, dass wir kleine mit winzigen Tridymittäfelchen bekleidete und erfüllte Klüfte auch im schwarzen Andesit auffanden. Ueber die Verbreitung des Tridymitgesteins vermag ich leider nichts Bestimmtes mitzutheilen. Der plateauähnlichen Form des Gipfels entsprechend, besteht wahrscheinlich die ganze Scheitelplatte, mehrere qkm. gross, aus jener merkwürdigen Felsart, deren Lagerung — deckenförmig — der herrschenden Lagerungsform der trachytischen und andesitischen Gesteine in Mexico entspricht. Soviel bisher bekannt ist der Tridymit in der Umgebung von Pachuca, ja im Staate Hidalgo beschränkt auf den Cerro San Cristóbal. Ein zweites Vorkommen von Tridymit in einem demjenigen von Pachuca sehr ähnlichen Andesit fand ich im Staate Chihuahua bei Sacramento, 22 km nördlich der Hauptstadt, etwa 825 km NW vom Cerro San Cristóbal entfernt. An dem genannten Orte sind Steinbrüche in unmittelbarer Nähe der Bahn (Mexico-El Paso) geöffnet, welche einen ausgezeichneten Stein für fast alle Bahnbauten auf der 362 km langen Strecke El Paso-Chihuahua lieferten. So traf es sich, dass der erste Schlag meines Hammers in den mexikanischen Staaten eine Druse mit zierlichen Tridymiten öffnete.

Den Gipfel des Popocatepetl vermochte ich leider nicht zu erreichen. Wenn es mir nun auch nicht vergönnt war, in den Gipfelkrater dieses erhabenen Vulkans zu schauen, so bin ich doch bis in die unmittelbare Nähe des grossen gegen NO herabhängenden Gletschers emporgestiegen. Die Morelos-Bahn, welche Mexico mit Cuautla verbindet, nähert sich bei Amecameca dem Fusse der beiden Nevados. Der Weg, etwa 75 km, führt zwischen ausgezeichneten vulkanischen Hügelgruppen hin, deren Formen und Gruppierung mich an die gleichartigen Berge der Eifel erinnerten. Wie in der Heimath so sind auch auf dem Hochlande von Anahuac Schlackenkegel und Kraterberge in derselben vulkanischen Gruppe unterschiedslos gereiht. Der Peñon grande, 13 km SO der Hauptstadt, an dessen rothen, durch Steinbruch und Absturz entblösten Gehängen die Bahn in unmittelbarer Nähe hinführt, ist ein geschlossener Schlackenhügel, während die Caldera bei Reyes, 22 km fern einen ausgezeichneten rings umwallten Krater darstellt, dessen Ebene mit Fluren bedeckt ist. Nordwestlich dieses grossen Kraters unmittelbar über der niederen Umwallung emporsteigend, liegt ein steiler Kegelberg, dessen Gehänge durch die regelmässigsten, dicht gedrängten Erosions-Rillen durchfurcht sind. Zwischen den vulkanischen Hügelgruppen hindurch, welche den centralen Theil der grossen Thalebene mit dem Texcoco-See von der südöstlichen Ausbuchtung derselben trennt, erreicht man Ayotla und den fischreichen, mit einer Sumpfvegetation zum grossen Theil bedeckten Chalco-See. Während die Ufer des Texcoco, dessen Gewässer den Boden mit Salzen imprägnirt zurücklassen, von abschreckender Sterilität sind, zeichnet sich die Umgebung des Chalco-Sees, zumal Ayotla, durch herrliche Vegetation aus. Neben den herrschenden Pflanzen des Hochlandes, der Agave Americana (Maguey, jener Wunderpflanze, welche auf dürrstem Boden stehend, von trockener Atmosphäre umgeben, eine ungeheure Menge süssen nahrhaften Honigwassers „Agua de miel“ liefert, woraus durch Gährung der Pulque entsteht), der Opuntie (Nopal, deren Früchte, die Tunas, eines der wichtigsten Nahrungsmittel), dem zartblättrigen Schinus Molle (Arbol de Peru) gedeihen um Ayotla prachtvolle Oelbäume, ein ganz ungewohnter Anblick in Mexico. Der See von Chalco, zumal dessen östliche Hälfte, wird voraussichtlich unter den seichten Lagunen des Thals von Mexico zunächst der Zuschwemmung und Ausfüllung unterliegen, denn in ihn münden die von den Nevados herabstürzenden Bäche, auch sie freilich in der trocknen Zeit auf schmale Wasserfäden beschränkt. Der schöngeformte Cerro de Tlapacoya, einst eine vom See ringsumflutete Insel ist jetzt nur während des Hochwassers vom Lande getrennt. Gegen W erblicken wir nun eine ganze Reihe abgestumpfter Kraterkegel, welche von der Caldera bei Reyes gegen W ziehen. Einer der schönsten Krater mit schüsselförmig einge-

senktem Gipfel erhebt sich gegen SW am südlichen Ufer des Sees von Cochimilco; es ist der Vulkan Teutli. Als wir Mexico verliessen (ich erfreute mich der Gesellschaft des Hrn. Dr. Arthur Emmons von Newport), waren die Schneegipfel unsichtbar, das Ende der regenlosen Zeit nahte und die Atmosphäre erfüllte sich mehr und mehr mit Staub; jetzt traten indess, da wir nur noch 30 resp. 40 km fern, die Schneehäupter in ihren grandiosen Formen deutlich hervor, der Iztaccihuatl, ein dreigipfeliges Hochgebirge, der Popocatepetl, ein einziger ungeheurer Kegel. Die Bahn verlässt nun die Thalebene von Mexico und steigt über schwarze Lavafelder empor. Wieder umgeben uns in grosser Nähe vulkanische Hügel, theils bewaldet, theils scheinbar aus lauter losen Blöcken aufgethürmt. Vor Tenango wird der jetzt fast versiegte Fluss überschritten, welcher die Gletscherwasser des nordwestlichen Gehänges des Popocatepetl in den Chalco-See führt. Der Fluss hat sich ein tiefes Rinnsal in die zu rohen Säulen zerklüftete Masse des basaltischen Lavastroms genagt. Nach einem Anstieg von etwa 100 m treten wir in die Thalebene von Amecameca ein, welche gleichfalls ringsum von vulkanischen Höhen umgeben ist. Die kleine Stadt selbst bleibt noch hinter einem isolirten Hügel (ca. 60—70 m h.) verborgen, dem Sacromonte, mit Eichen und „Ahuehuete“, der Riesen-Taxodie von Chapultepek) bedeckt. Von jenem Hügel, welcher seinen Namen von zwei weitberufenen Wallfahrtskirchen führt, geniesst man eine der herrlichsten Gebirgsansichten der Erde. Beide Nevados sind von unserem Standpunkte sowie von einander etwa 20 km entfernt. Der mit drei gletscherbedeckten Gipfeln, dem Haupte mit den beiden seitlichen Schultern, in den Aether ragende Iztaccihuatl übertrifft den Popocatepetl bei weitem an Reichthum der Gestaltung. Auch scheint die Höhendifferenz geringer zu sein als sie den Messungen zufolge ist (über 600 m). „Der rauchende Berg“ (gegen SO) bildet, wie bereits angedeutet, einen einzigen ungeheuren Kegel, dessen nordöstliche Profillinie einen sanft gewölbten Bogen darstellt, während das südwestliche Gehänge etwas steiler und durch einige thurm- und mauerförmige Felsen in seiner Gleichartigkeit unterbrochen wird. Annähernd sternförmig geordnete Gletscherzungen hängen vom Scheitel, gegen N ist die Eismasse zusammenhängend und sinkt tiefer hinab. Gegen den mittleren Theil des grossen Kegels, ja bis in die Eisregion emporsteigend projicirt sich ein ungeheurer Fels, Fraile („Mönch“; gewöhnlicher Name solcher Einzelfelsen), aus Schlackenschichten, dem Mantel des Berges parallel gelagert, aufgebaut, ein kolassales Trumm eines älteren peripherischen Schlackenmantels. Einen vollkommen symmetrischen Bau zeigt der gigantische Vulkan, wenn man ihn von Osten, von Puebla oder Cholula, betrachtet. Die von N und S gleichmässig emporstrebenden Profillinien treffen in der kaum ab-

gestumpften Spitze unter einem Winkel von ca. 115^0 zusammen. Bei dem Anblick des Iztaccihuatl sollte man wähnen, nicht ein vulkanisches Gebirge, sondern einen aus alten Schiefern resp. archaischen Massen aufgethürmten Bau vor sich zu haben. Die langgestreckten Profillinien sind überaus gezackt, eine wahre Sierra bildend. Ungeheure zerbrochene Mauern heben sich an den Gehängen empor, kulissenförmig hintereinander geordnet. Tiefe dunkle Schluchten, mit kesselförmigen Weitungen und Felsenthoren wechselnd, ziehen herab aus der Region des Eises und der nackten Felsen in die Waldzone. Dunkler, geschlossener Coniferenwald bekleidet die Gehänge der beiden Nevados und namentlich auch den sie verbindenden Rücken, über welchen Cortez, von Tlaxcala und Cholula kommend, zur Eroberung der Hauptstadt vorrückte. Die Höhe von Amecameca über Mexico glaube ich zu etwa 290 m, diejenige des Rancho (Hütte) Tlamacas (welche am nördlichen Fusse der eigentlichen Pyramide des „rauchenden Berges“ liegend, die mittlere Höhe jenes Kammes bezeichnen dürfte) über Amecameca zu etwa 1300 m annehmen zu können. Von Sacromonte und Amecameca dehnt sich die wohlbebaute Ebene noch etwa 5 bis 7 km gegen den Fuss der Nevados aus, deren Gehänge dann waldbedeckt sich emporheben. Das Landschaftsbild, welches sich vor unserem Blicke entfaltet, gewinnt — wenigstens in der grösseren Hälfte des Jahres — einen bezeichnenden Zug durch Staubwolken und hohe Staubsäulen, welche sich gen Himmel heben. Bis zu ansehnlicher Tiefe ist die Erde staubförmig trocken. Jede Bewegung eines Wanderers, eines Reiters eines Hundes verräth sich, selbst auf grosse Entfernungen, durch eine Staubwolke. Während in unserer gesegneten Heimath der Wald die Erde vor der Zerstäubung schützt, so dringt in Mexico die Geissel des Staubes auch in die Wälder ein, deren Boden nicht wie in unsern regenreicheren Ländern mit Niederholz, mit Kräutern oder den humösen Verwesungsprodukten des Waldes bedeckt ist. An den Gehängen der Nevados, welche durch Luftschichten mit so verschiedener Mitteltemperatur emporsteigen, rasen furchtbare Stürme, welche, wie Spreu von den Körnern, so die leichteren von den specifisch schweren Theilen der vulkanischen Aschen und Sande scheiden. — Obgleich die inselförmige Kuppe des Sacromonte, nach Analogie zu schliessen, ohne Zweifel aus vulkanischem Gesteine besteht, so erblickte ich doch bei einer zweimaligen Besteigung derselben und Umwanderung ihrer Gipfelfläche kein solches weder anstehend, noch als Gerölle. Man findet keine andern Bildungen als die, welche auch die umgebende Ebene zusammensetzen, einen äusserst feinerdigen lichten Lehm, oft dem Löss äusserlich ähnlich. An der Oberfläche ist diese Masse staubartig, tiefer hinab fest und hart. Diese jüngsten Bildungen des Hochlandes von Anahuac scheinen Zersetzungsprodukte vulkanischer Auswurfsmassen zu sein. Unter

diesen Massen liegen am Sacromonte, in der Ebene und an den Gehängen des „rauchenden Berges“ Schichten von Bimstein-Conglomerat. — Von Amecameca zur Besteigung des Vulkans aufbrechend, ritten wir zunächst über die Ebene, dann durch eine waldbedeckte Thalschlucht zu jenem die beiden Nevados verbindenden Gebirgsrücken empor, von dem aus ein steiler Abstieg von ca. 80 m uns nach dem Rancho, Eigenthum des Generals Sanchez Ochoa, brachte. Auf eine Eigenthümlichkeit der Erdoberfläche in der Ebene, welche ohne Zweifel durch das Klima, durch die Regenarmuth und die Vertheilung des Regens bedingt wird, möchte ich mir gestatten hinzuweisen. Dieselbe Erscheinung findet sich fast allverbreitet auf dem Hochlande Mexico's und in den gegen N angrenzenden, durch ähnliche natürliche Bedingungen beherrschten Ländern. Unter einer staubigen Erdschicht, welche eine Dicke von $\frac{1}{6}$ bis 1 m haben mag, ruht eine feste cementirte Schicht, hart wie eine Tenne. Bald gleicht sie einem harten Lehm, bald einem Mergel, bald einem sehr feinkörnigen Conglomerat. Auf der Grenze beider Bildungen, welche nicht ganz ebenflächig, sondern wellig und uneben ist, ruht häufig ein weisser kalkiger Ueberzug. Solche bekleiden auch wellige Spalten und Ablösungen in der festeren Masse nahe der tennenartigen Oberfläche derselben. Die obere staubähnliche Erdschicht ist ein Spiel der Winde und Wirbel. Zuweilen wird sie ganz fortgeweht; in abschreckender Nacktheit liegt dann die rauhe, felsähnliche Erde da. — Der Weg bietet bis zum Rancho nur wenig Gelegenheit zu geologischen Wahrnehmungen, da er fast ununterbrochen durch Wald (Coniferen) führt und die Erde hoch mit Staub bedeckt ist. Je höher man steigt, um so zahlreichere Blöcke von schwarzem, dem blossen Auge dicht erscheinenden Andesit erblickt man. Doch auch diese Auswurfsmassen sind mit einer Staubrinde bedeckt, ohne sie anzuschlagen, ahnt man kaum das schwarze vulkanische Gestein. Etwa 1000 m über der Ebene führt der Pfad am Rande eines jetzt trocknen Rinnsals, einer tief einschneidenden Regenschlucht hin. Dort sieht man unter einer (etwa $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{2}$ m mächtigen) Schicht dunkler Erde Bimsteinstraten, dem Gehänge des Berges parallel gelagert. Zuweilen wechseln auch Schichten der dunklen Erde und Bimstein. Während die Aussicht gegen das nahe emporragende Hochgebirge durch Wald und steile Vorberge nur wenig frei war, hatte sich gegen W und NW mehr und mehr der Blick erweitert. In jener Richtung bildet den Horizont ein hohes sanftes Gewölbe, das Gebirge von Ajusco, die südliche Umwallung der Thalebene von Mexico. Jenem breiten mächtigen Gewölbe sind zahlreiche überaus deutliche Kraterhügel (abgestumpfte Kegel) aufgesetzt, sie projeciren sich theils am Gesichtskreis, theils gegen die waldigen Gehänge. Auch die weite Ebene, welche sich gegen den Fuss des Gebirges von Ajusco ausdehnt, ist erfüllt mit erloschenen Vulkanen. Die Sonne

neigte sich zum Untergange, als wir nach $4\frac{1}{2}$ stündigem Ritt den hohen, hier sehr scharfen Verbindungskamm zwischen beiden Nevados überschritten, erwartungsvoll, die Ebene von Puebla, das Thal des Atoyac und vor allem den Malinche (oder Matlacueyatl, 4107 m h.) mit seiner Gipfelkrone zu erblicken. Leider sahen wir nur in eine stauberfüllte Atmosphäre hinein. Nach steilem, doch kurzem Abstieg erreichten wir eine Aschenfläche, in welcher die Pferde tief einsanken. Der Wind erhob sich mit vermehrter Kraft und führte Wolken vulkanischen Sandes in der Richtung unseres Weges. Endlich beim letzten Schein des Tagesgestirns wurde der Rancho, eine halbzerstörte Bretterhütte erreicht. Gegen S wölbte sich die ungeheure Kuppel des Vulkans, in ihrer unteren Hälfte einförmige Aschenflächen, überragt von Firn- und Eismassen, welche in gelbrothem Lichte der untergehenden Sonne strahlten. Der Fraile-Felsen, eine ca. 600 m hohe spitze Pyramide, lehnt sich unmittelbar an die Kuppelwölbung des Vulkans, für unsern Standpunkt aus einen Theil der westlichen Profillinie des ungeheuren Kegels verdeckend. Von den oberen, senkrechten Wänden dieses grandiosen Bergtrumms hängen gewaltige Eisstalaktiten herab, wie man solche auch im Frühjahr an den Felswänden der Alpen sieht. Gegen NW ragt über dem Rancho eine ca. 100 m hohe steile Kuppe empor, Cerro Tlamacas gen. — Niemals habe ich eine gleich schnelle Temperaturabnahme erfahren, als in jener Hütte auf dem die beiden Nevados verbindenden Rücken. Während der Mittagsstunden war das Thermometer in der Ebene wie fast täglich im April auf 28 bis 30° C. gestiegen. In der Nacht sank es auf + 2° C. Während der Nacht wehte bis zu den Frühstunden ein heftiger Westwind, welcher Schauer von vulkanischer Asche, gleich einem Hagel, gegen die Wände der Hütte schleuderte. Da ganze Bohlen dieser Wände und des Daches fehlten, so vermochte das Feuer den Raum nicht mit Wärme, sondern nur mit Rauch zu erfüllen. Das Frühlicht beleuchtete zu unsern Füßen gegen O ein welliges Nebelmeer, welches die ganze Ebene von Puebla bedeckte. Aus dieser lichterfüllten Wolkendecke ragten nur zwei riesige Bergkörper empor: der Pik von Orizaba oder Citlaltepētāl („Sternberg“ 5295 m h.), 150 km gegen O entfernt, und der Malinche (4108 m h.), 75 km gegen ONO. — Die Sierranegra (3908 m h.), welche — wenn man zum Orizaba nahe seinem südlichen Fuss emporschaut — als ein gewaltiges fast ebenbürtiges Gebirge erscheint, stellte sich von unserer Höhe nur als eine wellige Erhebung der südlichen Profillinie dar, welche zugleich die Schätzung gestattete, dass der Gipfel des Orizaba-Vulkans ca. 2000 m über dem Nebelmeer emportauchte. Wenn unter den hohen Gipfeln Mexico's der „rauchende Berg“ der höchste, der „Sternberg“ oder Citlaltepētāl, der kühnste schlankste Kegel (den Schiffenden erscheint der weisse Gipfel oft losgelöst von der Erde,

schwebend in überraschender Höhe über dem Horizont; daher wird der Berg auch „la Paloma (Taube) de Mexico“ genannt), so ist Malinche unvergleichlich durch seinen (wenn von NO oder SW gesehen) kronenförmigen Gipfel. Dies gekrönte Bergeshaupt wird für alle Zeiten das Andenken an jene merkwürdige Frau, Malinche oder Donna Marina, bewahren, welche Cortéz eine so starke und kühne Helferin bei der Eroberung war.

Als die Strahlen der Morgensonne den Gipfel des Popocatepetl erreichten und der Gipfelgletscher in einsamer Höhe in röthlichem Lichte erglühte, versuchten wir die Besteigung. Noch eine Strecke weit, bis zum „Kreuze“ (einem Holzkreuz auf einem mächtigen Lavablocke befestigt) trugen uns die Pferde. Nachdem wir zunächst noch eine Waldpartie durchritten, begannen vulkanische Auswurfsmassen, vorzugsweise Aschen und Sande. Wir passirten ein ca. 30 m tiefes Rinnsal, jetzt vollkommen trocken, welches parallel dem Berggehänge gelagerte Schichten von Lapilli und feinen vulkanischen Sanden durchschneidet. Zwischen diesen subäerischen Auswurfsmassen ist ein Strom konglomeratischer, schwarzer andesitischer Lava eingeschaltet. Die ganze Masse schien ein Conglomerat zu sein. Ueberhaupt beobachtete ich während der Stunden, welche auf den Gehängen des Popocatepetl zu verweilen mir vergönnt war, eine gleich nahe Beziehung zwischen massigem Gesteine und konglomeratischen Bildungen des Andesits, wie sie bei den tertiären Andesiten Ungarns, bei Porphyren und Melaphyren jeglicher Art so gewöhnlich ist. Je höher wir stiegen, um so dunkler wurden die Aschen und Sande, welche hier den Kegelmantel des Berges bilden, weiter aufwärts von dem Gletscher und seinen Zungen bedeckt. Die Erklärung jener Sonderung, der Wegführung der lichten, leichteren Theile in grössere Entfernung vom Centrum, ergab sich hier durch unmittelbare Beobachtung, da die Staubwehen uns begleiteten von der Ebene bis zum Saume der Gletscher. — Aus den weiten Aschenflächen, welche steiler und steiler emporsteigen, ragen Kämme und Riffe dunkler Lavafelsen in grosser Zahl empor. Sie bestehen aus schwarzem oder schwärzlichgrauem Andesit, theils dem blossen Auge dicht erscheinend, theils mit kleinen ausgeschiedenen Plagioklasen. Augit oder Amphibol tritt für das unbewaffnete Auge kaum hervor. Unter den Auswürflingen, welche diese Mantelfläche des grossen Vulkans bedecken, spielen Bimsteine und bimsteinähnlicher Andesit eine hervorragende Rolle. Der kolossale Fraile-Fels war nun nach seinem Bau deutlich erkennbar, ein mächtiges Trumm aus rothen Schlackenschichten aufgethürmt, deren Profillinien im peripherischen Schnitt horizontal, in radialen Durchschnitten entsprechend den Gehängen gewölbt erscheinen. Wie jener Fels beweist, wechselten mit dem fortschreitenden Aufbau des grossen Kegels Paroxysmen, welche grosse Stücke des Mantels

zertrümmerten und wegschleuderten, wie ähnliche Ereignisse auch für den Vesuv durch die zertrümmerten Ueberreste des Somma-Walles, z. B. am Observatorium, bewiesen werden. — Als wir die Besteigung des Kegels begannen, erblickten wir am Saume des den nordöstlichen Theil des Gipfels bedeckenden grossen Gletschers kein Schmelzwasser hervortreten. Nach einer Reihe von Stunden, als die Sonne dem Zenith sich näherte, entstürzten an zahlreichen Punkten Wasseradern dem Rande der Eisfläche. Nicht ein einziger dieser Silberfäden erreichte indes die tiefere Region der Aschenflächen; alle versiegten, nachdem sie eine kurze Strecke über die lockeren Aggregatmassen zurückgelegt. Angesichts der ewigen Eisfelder der beiden Nevados sollte man starke Quellen und nie versiegende Bäche an ihren unteren Gehängen erwarten. Solche aber findet man nicht (wenigstens nicht annähernd im Verhältniss der kolossalen Eismassen, welche die mächtigen Gipfel krönen), während doch dem Fusse des Aetna reiche und ewige Quellen entströmen. Offenbar sinken die Schmelzwasser der mexikanischen Nevados zu unergründlichen Tiefen hinab, während am Aetna undurchlässige posttertiäre Thon- und Mergelschichten, auf denen der sicilische Vulkan ruht, die Gewässer als Quellen zu Tage führen.

Den zu einem hohen Gipfel mit Aufbietung aller Kräfte Emporsteigenden gewährt es erneute Kraft, wenn sie das erhabene Ziel in stets grösserer Nähe erblicken. Diese Ermuthigung gönnt der Riesenvulkan den Besteigern nicht. Die Wölbung ist nämlich solcher Art, dass der Gipfel vor dem Ersteiger zu fliehen scheint, wie von Buch die Wölbung der Granitdome charakterisirt. Um unsere Höhe zu ermessen, konnten wir nur immer wieder — da das Aneroid in dieser grossen Höhe keine irgend zuverlässigen Resultate geben konnte, zum Iztaccihuatl („der weissen Frau“) hinüber schauen. Der Berg zeigte von unserem jetzigen Standpunkte sein Querprofil; statt der drei Gipfel, zu einer breiten Hochgebirgsmasse gereiht, erschien jetzt nur ein einziger Gipfel mit Gehängen, welche von Felsspitzen und -Kämmen starren. Der gerundete Gipfel ist mit einer Eishaube bedeckt, von der mehrere zum Theil sehr schmale Eisbänder herabhängen. Es schien uns, dass wir nicht mehr gar ferne vom Niveau des Iztaccihuatl wären, kaum noch 800 m unter dem Gipfel des grossen Vulkans. Wir waren noch voll Hoffnung, das hohe Ziel zu erreichen und in den Krater hinabzuschauen. Doch ich hatte meine Kräfte überschätzt; sie schienen plötzlich zu schwinden; auch nach einem ohnmachtähnlichen Schlummer auf der dunklen Aschendecke kehrten sie nicht in dem Maasse zurück, dass die Erreichung des Gipfels möglich gewesen. Bewundernswerth ist die Körperkraft der Indianer, welche vom Rancho Tlamacas aus über gleitende Asche und Eis zum Gipfel empor und in den ca. 150 m jäh abstürzenden Krater niederstiegen resp. an Seilen sich hinab-

liessen, um eine Traglast Schwefel zu holen, welcher in jenem Rancho ausgeschmolzen wurde. Diese Gewinnung hat indess jetzt aufgehört. Der Krater, welcher eine excentrische Lage in Bezug auf den Gipfel einnehmen soll, hat einen Umfang von etwa 500 m. Fumarolen entwickeln sich an mehreren Punkten desselben. Dampf oder Rauch ist — wenigstens aus einiger Ferne — schon seit langer Zeit auf dem Gipfel des „rauchenden Berges“ nicht mehr sichtbar.

Ich besuchte auch Puebla, etwa 52 km östlich vom Popocatepetl, 25 südwestlich vom Berg Malinche. Die Stadt, eine der schönsten der Republik, liegt am SW Gehänge eines 100 m hohen sanften, schildförmigen Hügels, welcher aus stromartig ergossenen Massen von Andesit und Conglomeraten besteht. Alle Klüfte des Gesteins, welches zur Pflasterung benutzt wird, erglänzen von unzähligen Eisenglanzkryställchen. 25 bis 30 km SO Puebla, bei Tecali, befindet sich die Lagerstätte des sog. mexikanischen Onyxmarmors, eines Quellensediments, dem sogenannten ägyptischen „Alabaster“ (Aragonit und Kalkspath) und dem „Marmor von Oran“ nahe verwandt. Die grünlichen Varietäten des „Onyxmarmors“ sind besonders geschätzt; sie finden sich nur bei Tecali, nicht an den afrikanischen Fundorten. Wie schon die alten Idianer den Tecali hochschätzten und zu Idolen verarbeiteten, so wurde derselbe auch später mit besonderer Vorliebe zu Taufbecken, Kanzeln etc. in den Kirchen angewendet. Auch in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika finden sich sehr schöne Varietäten ähnlicher stalaktitischer oder tuffähnlicher Kalkbildungen, so z. B. bei El Paso (Texas) und an mehreren Punkten Californiens.

Die Pyramide von Cholula, 11 km W von Puebla, auf der von Humboldt (da man von ihr sowohl den Popocatepetl als den Pik von Orizaba erblickt) eine geographische Ortsbestimmung ausführte, ist jetzt infolge des Baumwuchses und der atmosphärischen Zerstörung einem natürlichen Hügel noch weit ähnlicher als zu Humboldts Zeit. Einige (5—6) km weiter gegen W erhebt sich eine Gruppe ausgezeichneter Kraterhügel. Wenn die Luft nicht stauberfüllt, so hat man von Puebla aus einen herrlichen Blick auf die beiden Nevados gegen W und den sie verbindenden Kamm (ca. 52 bis 55 km fern). Zur Zeit meines Aufenthalts in jener Stadt blieben sie freilich während des grösseren Theiles des Tages unsichtbar. Erst wenn die Sonne sich neigte, traten sie zunächst nur wie ein Hauch hervor, anfangs die Gipfel allein, welche wie freischwebend im Dunstkreise, sich nur allmählich mit der Erde zu verbinden schienen. — Wenngleich vom Malinche weder durch Geschichte noch Tradition irgend welche vulkanische Ausbrüche überliefert werden, so reiht der Berg sich doch durch Lage und Gestalt den grossen mexikanischen Vulkanen an, welche nach von Humboldt's Ausspruch den Continent vom mexikanischen Golf bis zum Stillen Ocean durch-

ziehen. An Lavaströmen fehlt es in der Umgebung des Malinche nicht. Der nordöstliche Quellfluss des Atoyac stürzt nahe Sta Cruz an der Bahn Puebla-Apizago über einen Lavastrom herab, welcher, so scheint es, dem Quatlapanga (Adlerberg) entfloren ist. Der gen. Berg, ausgezeichnet durch seinen in grotesken Felsbuckeln kulminirenden Gipfel, erhebt sich ca. 350 m hoch NW vom Malinche an der Basis jenes gewaltigen Berges. Stände der Adlerberg nicht in unmittelbarer Nähe des Malinche, so würde sein gewaltiger Felsgipfel einen noch imponirenderen Eindruck machen. Am Quatlapanga soll sehr viel Obsidian (Iztli der Azteken) sich finden.

Nach O hin lernte ich das Land bis Cordova im Staate Vera Cruz kennen. Nur in wenigen Ländern der Erde dürfte eine gleich scharfe geographische und geologische Grenze sich finden wie jene welche man überschreitet, indem man von der vulkanischen Hochebene gegen das Küstengebiet von Vera Cruz hinabsteigt. Dem Plateau ist trotz vieler Hunderte ja Tausende von vulkanischen Hügeln und Hügelgruppen, trotz der vier ihre Umgebung fast unermesslich überragenden Nevados der Charakter grosser Gleichförmigkeit aufgeprägt. Grosse Thäler und Thalzüge, der eigentliche Segen der Länder, fehlen oder treten ganz zurück. Die mit vulkanischen Tuffen und ihren Zersetzungsprodukten bedeckte Ebene dehnt sich unabsehbar aus; Hügelgruppen und kolossale Feuerberge sind ihr aufgesetzt, sie selbst ist aber nicht durch grosse, tiefe Erosionssysteme umgestaltet. Theils die Regenarmuth (ca. 50 ctm Niederschläge jährlich in Mexico), theils die physikalische Beschaffenheit des Bodens bedingen, dass keine zusammenhängende Pflanzendecke die Erde schützt und verhüllt. So sind in diesem Lande der Agaven, nachdem die vulkanischen Aeusserungen fast erloschen, der Staub und die Staubwinde einer der bedeutendsten geologischen Faktoren. Bei Boca del Monte, etwa 2420 m hoch (Bahn Vera Cruz — Mexico), endet die Hochebene; wir steigen hinab in ein von tiefen Schluchten durchfurchtes, von reichster Vegetation bedecktes, von der feuchten Meerluft angewehtes Stufenland, aus steil aufgerichteten und in enge Falten gelegten Kalksteinschichten aufgebaut. Rauschende Bäche und Wasserstürze stellen sich ein; der Staub verschwindet. Agave, Opuntie, Schinus bleiben zurück; je weiter wir hinabsteigen, um so reicher und mannichfaltiger wird die Vegetation. Ueber die Gipfel und Kämme der sehr steilen Berge breitet sich der dichte geschlossene Wald. Unmittelbar auf jener Grenze, mit dem westlichen Gehänge über dem vulkanischen Plateau, mit dem östlichen über dem schluchtenreichen Kalkgebirge sich erhebend, steigt der Pik von Orizaba (5295 m h.) empor. Cordova liegt, inmitten einer tropischen Vegetation, kaum entfernter vom Pik (gegen SO) als Amecameca vom Popocatepetl. Während dieser indess über dem gen. Orte nur etwa 2870 m, hebt sich der weisse schlanke Kegel

des Orizaba-Vulkans 3400 m über den tropischen Wäldern von Cordova empor. — Orizaba ist einer der verhältnissmässig wenig zahlreichen Punkte der Republik, wo Versteinerungen sich gefunden haben. In den Sammlungen zu Mexico sah ich Kalksteinstücke vom Cerro de Escamela bei Orizaba, reich an Radiolithen und Nerineen. Dieser Fund ist erwähnt in den „Datos para el Estudio de las Rocas mesozoicas de Mexico“, von Mariano Bárcena (1875).

Schliesslich möchte ich einige Mineralien erwähnen, welche in mexikanischen Sammlungen (in der Hauptstadt, in Guanaxuato u. e. a. O.) meine Aufmerksamkeit auf sich zogen¹⁾: Quarz, wasserhelle Bergkrystalle und Rauhquarze (Morion) von Tutotepec in der Sierra de Tulancingo, im südöstlichen Theil des Staates Hidalgo und an vielen anderen Orten. Amethyst „Chichicle“ genannt, von grosser Schönheit auf den Gängen von Guanaxuato (ebenfalls zu Pachuca, Zacatecas etc.). Zwei bis drei Zoll lange Prismen von Amethyst bilden zuweilen strahlige Gruppen von grösster Schönheit auf den Gangdrusen. Ausgezeichnete Krystalle auch zu Real del Monte, Hidalgo. Bergkrystalle mit Flüssigkeitseinschlüssen und einer beweglichen Luftblase von der Grube Los Flores de Maria unfern Rayas (Guanaxuato). Chalcedon, blau, aus dem Gemeindebezirk von Mextitlan; sehr schön blau in Geoden eines rothen Porphyrs (zuweilen den Porphyrkugeln vom Schneeberg im Thüringer Walde gleichend) vom Cerro del Cuarto, in unmittelbarer Nähe nördlich von Guanaxuato. Plasma vom Rumbo de Xalostoc. Heliotrop findet sich in Stücken, welche von den alten Indianern geschnitten wurden. Opal in allen Varietäten an zahlreichen Orten. Edler O. von der Grube La Providencia, Hacienda de S. Isidro, Jurisdiccion de los Molinos de Caballero, Distrito de Maravatio, Staat Michoacan. Edler O. mit sehr schönem Farbenschimmer, von der Hacienda Esperanza unfern Querétaro (im röthlichen Trachyt oder Andesit). Feueropal von der Grube La Purisima, Distrito Amealco, Staat Querétaro. do. von Zimapan, Staat Hidalgo, so wie von Huanimaro, nahe Jrapuato, Staat Guanaxuato, sowie von der Serra de Sta Rosa St. Guanaxuato. Hyalith aus dem Gebirge von Guanaxuato. Granat, rosafarbig, vom Cerro de Cocomocatzi nahe dem Rancho de S. Juan, 1 Legua N 65° W vom Dorfe Chalostoc. Dunkler Granat von der Grube S. Felipe bei Chalostoc. Arbestähnlicher Tremolith, in

1) Es sei mir gestattet, hier mit Dankesausdruck zu gedenken der Herren Ant. del Castillo, Direktor der Bergschule zu Mexico, Manuel Urquiza, Prof. der Mineralogie in Mexico, des Prof. Navia zu Guanaxuato, der HH. Fr. Trautz, jetzt in Morelia, Prof. Especho und Prof. Pedrosa in Zacatecas sowie der HH. Viceconsuln Vermehren in Chihuahua und Langenscheidt in Guanaxuato, endlich der HH. Bahn-Ingenieure Bentele und Aug. Roth zu Aguas Calientes.

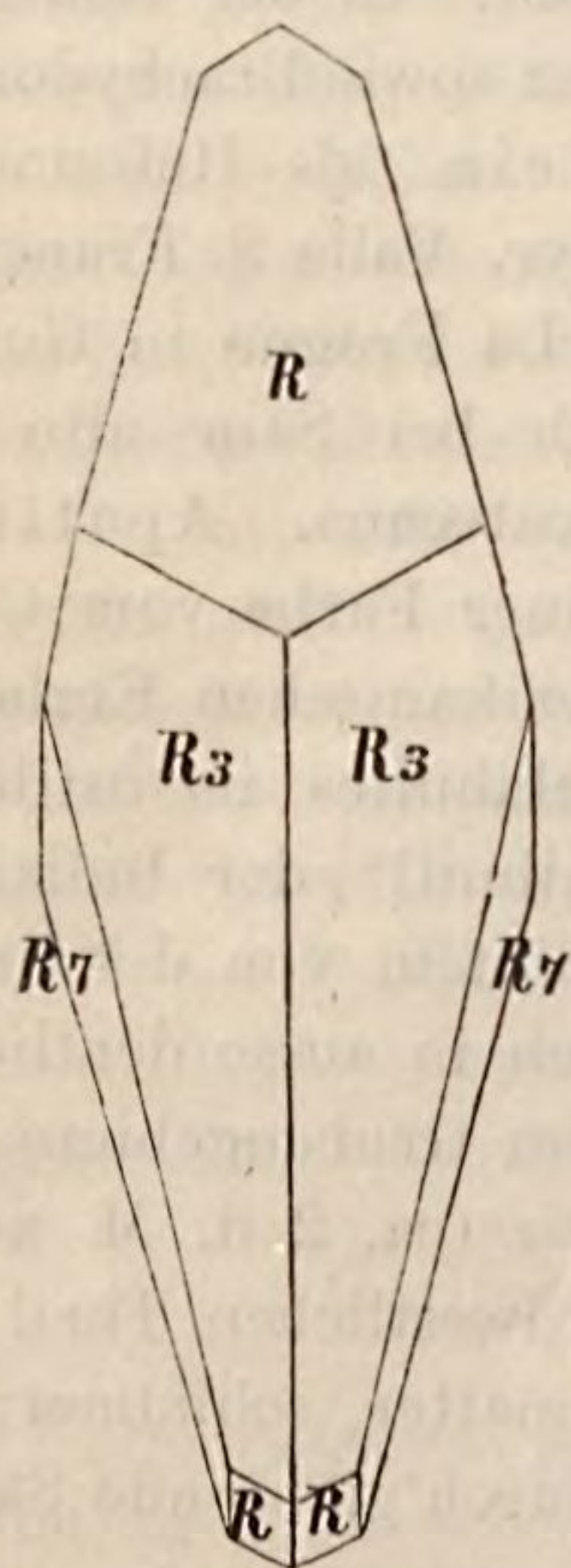
Gängen, Distrikt von Zomélahuacan, Bustamentit von Tetela de Xonotla, sowie aus der Veta (Gang) von S. Lorenzo Tehuilotepac. Skapolith (?) mit Eisenkies von Zimapan. Beryll (Smaragd) in Glimmerschiefer von Tejupilco. Topas aus dem Thal von S. Francisco im Staate S. Luis Potosi, sowie in der Cañada (Schlucht) von Marfil bei Guanaxuato, und im Distrikt Coneto im Staate Durango etwa 6 d. M. nördlich der Hauptstadt. Die Krystalle dieser drei Fundorte scheinen wesentlich von gleichem Ansehen zu sein; sie finden sich lose im Zinnstein-führenden Sande, meist an einem Ende verbrochen, doch zuweilen auch an beiden Enden gleichartig begrenzt (solche Topase wurden durch Herrn Prof. William Potter in St. Louis, Missouri, welcher die Krystalle im Gebirge von Coneto selbst sammelte, mir gezeigt und verehrt). Diese Topase (5 mm bis 4 cm gross) sind theils wasserhell und durchsichtig, theils röthlichbraun und hyazinthroth; sie sind zuweilen ganz undurchsichtig durch fremdartige Einschlüsse; unter letzteren kommen Körnchen von Zinnstein (Holzzinn) vor. Nicht selten sind die Krystalle wasserhell an einem, dem ausgebildeten Ende, hyazinthroth und durch Einschlüsse verunreinigt an dem andern. Die röthlichbraune Farbe ist zuweilen auf die äussere Zone beschränkt, sodass ein Krystall, wenn man parallel der Hauptaxe hindurchblickt, einen durchsichtigen wasserhellen Kern und eine hyazinthrothe Hülle zeigt. Die Ausbildung der Krystalle ist fast immer prismatisch. In der Endigung herrscht gewöhnlich eines der spitzeren Oktaëder sowie Brachydomen. Die Basis tritt meist sehr zurück ¹⁾. Zinnstein, als Holzzinn in Körnern eingewachsen in einem rothen Porphyr, Valle S. Francisco, S. Luis Potosi, sowie zwischen Sta Rosa und La Fragua in Guanaxuato, im Gebirge Coneto in Durango, endlich bei Sain alto und an mehreren andern Punkten der Sierra Zacatecana. Apatit in sehr schönen Krystallen von gelber und grüner Farbe vom Cerro Mercado, Durango. Flussspath (in den amerikanischen Erzlagern viel seltener als in Europa) von Chalchihuites im östlichen Theil des Staates Zacatecas, daher „Chalchihuitl“ der Indianer; von grüner Farbe in Oktaëdern; auf Kalkspathtafeln von der Grube Nopal bei Guanaxuato. Kalkspath findet sich in aussordentlicher Schönheit und Mannichfaltigkeit der Formen im Grubengebiet von Guanaxuato, namentlich auf der Grube La Luz (ca. 2 d. M. nordwestlich der Stadt), sowie zu Huitzucó im nordwestlichen Theil des Staates Guerrero. Tafelförmige Krystalle mit matter, schimmernder Scheitelfläche (7 cm Durchmesser), umrandet durch glänzende Skale-

1) Topas soll auch unfern Zacatecas gefunden worden sein. — Farblose Topase, bis 3 cm gross, sind vor kurzem in Utah, 140 e. M. SW des Grossen Salzsees, 35 e. M. N des Sevier Sees entdeckt worden, zufolge einer Mittheilung des Prof. Brush in New Haven. Das Muttergestein soll ein Trachyt sein, ähnlich dem neuen Vorkommen im Chaffee Co., Colorado.

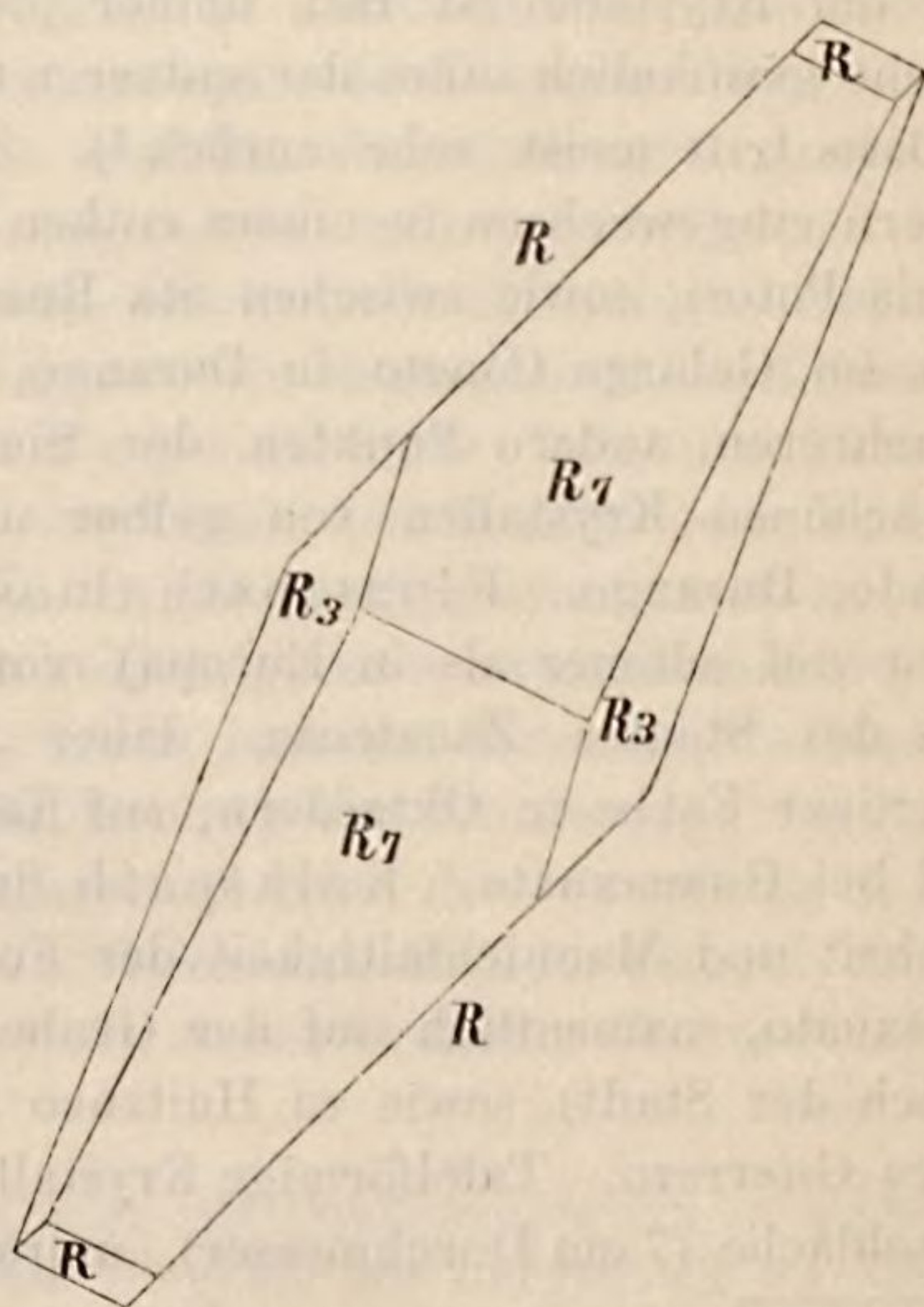
noöderflächen, von Guanaxuato (Mina Mellado). Ein prachtvoller Krystall in der Sammlung der Bergschule zu Mexico misst in den horizontalen Axen ca. 12 cm, in der Verticalaxe 6, umschlossen von der Basis, einem stumpfen Skalenoöder (zwischen R und $-\frac{1}{2}R$ liegend), sowie von den Flächen $R\ 3$ nebst $\infty P\ 2$, von ebendort. Gelblich braune Skalenoöder (die Färbung zuweilen nur einer Kernbildung angehörig) $R\ 3$, $R\ 5$, $-2R$, von der Grube La Luz. Manche gleichen an Schönheit und Reichthum der Combinationen denen von Andreasberg, namentlich die Krystalle, deren Scheitelkrystallisation wesentlich durch ein niederes Skalenoöder (zwischen R und $-\frac{1}{2}R$ liegend) gebildet wird, in Combination mit $R\ 3$ etc. Einen unvergleichlichen Zwilling (parallel $-\frac{1}{2}R$) besitzt, wie bereits oben erwähnt, die Sammlung zu Guanaxuato. Kalkspathkrystalle mit Flüssigkeitseinschlüssen und beweglicher Luftblase von Huitzuco und von Guanaxuato¹⁾. — Des Apophyllit's von Guanaxuato (Grube La Luz)

1) Eines der seltsamsten Kalkspath-Gebilde in der Escuela de Minería zu Mexico habe ich versucht, in den beiden nebenstehenden Figuren, graden Projektionen auf eine Fläche des ersten Prisma's (Fig. 1) und auf die zu jener senkrechte Fläche des zweiten Prisma's (Fig. 2) darzustellen. In beiden Bildern ist der Hauptaxe eine

Figur 1.



Figur 2.



vertikale Stellung gegeben. Der Krystall (etwa 15 cm lang) ist umschlossen von 4 Flächen des Skalenoöders $R\ 3$, sowie von 4 des Skalenoöders $R\ 7$. Beide Formen treten demnach nur mit einem Drittel ihrer Flächen auf, welche nun das Ansehen von schiefen

— wie in Andreasberg theils farblos, theils von schönstem Rosenroth — wurde bereits oben gedacht. — Stufen gediegenen Goldes sah ich von Michoacan, Oaxaca (Gold und Silber), Guanaxuato, Zacatecas. Gediegen Silber findet sich von ausserordentlicher Schönheit, in Krystallen, in dendritrischen Formen, haar- und moosförmig zu Batopilas in der Sierra Madre von Chihuahua. Blatt- und blechförmiges Silber von Zacatecas. Wismuth von Macuala bei S. Luis de la Paz. — Das Grubengebiet von Guanaxuato ist besonders reich an schön krystallisirten Silbererzen (während sie in andern Distrikten fast gänzlich fehlen). Dunkles Rothgültig (Rosicler) von La Luz (in der Endigung meist durch die Basis begrenzt); dendritisches Rothgültig von der Grube S. Pedro bei Guanaxuato. Silberglanz ($\infty O \infty$ und O), die Krystalle zuweilen mit einem feinen Ueberzuge von Eisenkies oder vielleicht auch von Kupferkies bedeckt. Die grössten und schönsten Silberglanz-Würfel lieferte die Grube Valenciana. Polybasit und Stephanit von La Luz, Nopal, Valenciana etc. Eine Stufe von Polybasit (Grube Nopal) in 2 cm grossen tafelförmigen Krystallen, umgeändert in ein Aggregat von Silberglanz in regulären Krystallen mit verzerrten, an Akanthit erinnernden Formen. Selensilber von der Grube Capulin (Guanaxuato). Selen-silber mit gediegen Silber und Gold, Grube Santo Niño (Guanaxuato). Lichtes Rothgültig (Proustit) von Morelos. Zinnober an zahlreichen Punkten: Sain alto in Zacatecas; Tasco im nordöstlichen Guerrero; Grube Mejiamora, Bezirk La Luz (Guanaxuato) auf einer Silberlagerstätte; von Tecomate in S. Luis Potosi: von Huitzuco (im nordöstlichen Guerrero). Am letztgenannten Orte findet sich in Begleitung des Zinnobers sowie von Grauspiessglanz und Schwefel, eingewachsen in Gyps und Kalkspath: Livingstonit, welchem Mineral nach Mallet, Prof. a. d. Universität von Virginia, eine Zusammensetzung entsprechend der Formel $HgS + 2Sb_2S_3$ zukommt. — Schliesslich erwähne ich noch einiger mexikanischer Meteorite, welche ich in dortigen Sammlungen sah. Zunächst im Museo Na-

Prismen zeigen, sodass der Krystall einen auffallend monoklinen Habitus erhält. Die Bestimmung erfolgte durch annähernde Messung der stumpfen Polkante von R3 und der Lateralkante von R7 unter Berücksichtigung der allgemeinen Lage dieser Flächen. Eine Streifung parallel der Lateralkante zielt einen Theil der R7. Bemerkenswerth sind auch Fortwachsungsrinden, welche einzelne Flächentheile bedecken. Die in Fig. 1 nach vorne gewandte Fläche R trägt einen sehr stumpfen Bruch oder eine Knickung, parallel einer die Fläche symmetrisch theilenden Linie. Die Fläche ist demnach vielleicht zu deuten als ein Paar von Skalenoöderflächen, deren sehr stumpfe Polkante durch R abgestumpft wird. Die kleineren Flächen R wurden durch Spaltung dargestellt. Der merkwürdige Krystall, aus den Gängen von Guanaxuato stammend, ist ringsum ausgebildet.

cional: Eine ca. 1 Cubikfuss grosse Eisenmasse von Xiquipilco (Val de Toluca). Dieser Meteorit, welcher bei uns sich zersetzt und abschält, zeigte in Mexico keine Spur von den zerstörenden Ausschwitzungen. Eisenmeteorit von der Hacienda Cacaria, 10 Leguas (1 Legua = 4190 m) nördlich von Durango; etwas kleiner als der vorige. Eisenmeteorit von Yanhuitlan im Staate Oaxaca, nach Angabe der Etikette 421 Pfd. schwer; mit einem Gehalt von 6,21 Ni, 0,27 Co. — Die Sammlung der Bergschule besitzt einen Meteorstein (Chondrit), welcher 8 Leguas östlich von Dolores Hidalgo im Staate Guanaxuato niederfiel und einen Eisenmeteorit von Sta Rosa im östlichen Cohahuila. — Im Collegio zu Guanaxuato befindet sich ein ausgezeichnet körniger Chondrit, welcher der Etikette zufolge aus Eisen, Olivin, Enstatit und Chromit besteht und am 11. Juni 1878 zwischen 11 und 12 Uhr Morgens bei La Charca, 2 Leguas von Irapuato im Staate Guanaxuato fiel. Gewicht 399 gr. Gerüchtweise erfuhr ich (durch den Assistenten Herrn Manuel Tamborrel Bergschule zu Mexico), dass auf der Hacienda de la Concepcion im Staate Chihuahua (6 d. Ml. SW von Jimenez) eine über 1 m grosse Meteoreisenmasse liege.

Pittsburgh, 31. Mai 1884.

Wenn ich mir gestatte, Ihnen eine kurze Mittheilung über einen Ausflug nach Iron Mountain, dem Eisenberge von Missouri, zu übersenden, so geschieht es nicht ohne die lebhafteste Dankbezeugung gegen Herrn Prof. William Potter von der Washington University in St. Louis, welcher mir dorthin ein lehrreicher Begleiter war. Um Iron Mountain (16 d. Ml. SSW von St. Louis) zu erreichen, benutzten wir die St. Louis-Iron Mountain and Southern R. R., welche ursprünglich für die Ausbeutung des Eisenberges angelegt, jetzt nach Arkansas und Texas weitergeführt ist. Die Bahn folgt zunächst dem westlichen Ufer des Mississippi, welches hier aus terrassenförmig sich aufbauenden Schichten der Kohlenformation besteht, während das gegenüberliegende, östliche Ufer eine den Ueberschwemmungen ausgesetzte, sumpfige, fiebererzeugende Niederung darstellt, die erst in weiterer Ferne von den Terrassen des Kohlengebirges und des Devons begrenzt wird. Die Stadtfläche von St. Louis, welches etwa 1 d. Qml. bedeckt, hebt sich vom Strome bis etwa 200 Fuss über denselben empor, im Osten aus dolomitischen Kalksteinschichten der untern Kohlenformation, im Westen aus flötzführenden Schichten (welche im gegenüberliegenden Illinois eine so grosse Ausdehnung gewinnen) zusammengesetzt. Noch ehe man das Stadtgebiet verlässt, erblickt man grosse Steinbrüche im dolomitischen Kalkstein, welche einen vortrefflichen Baustein liefern. Bei dem Betrieb dieser Brüche sind in Drusen des Kalksteins und als

Nester desselben eine Anzahl recht interessanter Mineralien aufgefunden und von Prof. Potter im Museum der Universität niedergelegt worden. Erwähnenswerth sind zunächst schöne Kalkspathkrystalle mit merkwürdigen Fortwachsungen verschiedener Art. Die primären Krystalle von dunkler fast schwärzlicher Farbe, stellen die Combination des Skalenoëders $R3$ und der Basis mit nahe gleich ausgedehnten Flächen dar; die Neubildung, von weissem Kalkspath, baute auf der Basis, dieselbe verdrängend, das Skalenoöder weiter, sodass nun ein einfaches Skalenoöder vorliegt, dessen mittlerer (etwa bis zu den Lateralecken reichender) Theil aus einer dunklen älteren, dessen Spitzen aus einer lichten jüngeren Kalkspathbildung bestehen. Seltsamerweise befinden sich zuweilen auf derselben Stufe neben ganz ausgebauten Skalenoödern, einzelne primäre Krystalle, an denen die Fortwachsung kaum begonnen hat. Andere Funde von derselben Oertlichkeit zeigen als ursprüngliche Bildung einfache Skalenoöder ($R3$) und auf diesen als eine Art von Scepterbildung flächenreiche Köpfe (daran namentlich R sowie ein stumpfes Skalenoöder aus der Zone $R : -\frac{1}{2}R$). Ferner finden sich in den Drusen und Klufträumen des Kalksteins Bitterspath in kleinen sattelförmig gekrümmten Rhomboëdern, Flussspath in lichtgrünlichen, würfelförmigen Krystallen, Schwerspath, Gyps und Millerit. Letzteres Mineral, theils in einzelnen Prismen, theils in Büscheln, theils in feinsten Geweben den Hohlraum bekleidend und einem Spinnwebetäuschend ähnlich. — Etwas unterhalb der Mündung des Meramec, $2\frac{1}{3}$ d. Ml. SSW von St. Louis, überschreitet man die Grenze zwischen unterem Kohlenkalk und Trenton Limestone (oberes Untersilur). Die Begrenzung geschieht, einer gefälligen Mittheilung des Prof. Potter zufolge, durch eine NW-SO streichende Verwerfungskluft, welche den südwestlich liegenden Gebirgsthail, die Silurschichten, in ein gleiches resp. etwas höheres Niveau gehoben hat, als die den nordöstlichen Rand der Verwerfungskluft bildenden Schichten des Kohlenkalks einnehmen. Etwa 1 d. Ml. weiter gegen S tritt die Bahn in den Magnesian Limestone ein, der untern Abtheilung des Untersilurs entsprechend, welcher nun den weitaus grössten Theil der Südhälfte von Missouri zusammensetzt. Von St. Louis und dem Vereinigungspunkt des Missouri und Mississippi, wo die plateauähnlich ausgebreiteten Schichten des Kohlengebirges 500—600 Fuss Meereshöhe erreichen, steigt das Land gegen SW beständig sehr allmählich empor, indem zugleich stets ältere Schichten die Oberfläche bilden. — So verschieden auch die Lagerung der paläozoischen Formationen am Mississippi ist, verglichen mit den Verhältnissen am Rhein, so bedingen dennoch die hohen gelben Lösände eine auffallende Aehnlichkeit. Sie erscheinen in diesem Theil des Mississippithals in typischer Weise. Wo der Strom etwa 5 d. Ml. südlich St. Louis sich gegen SO wendet, verlässt die Bahn das grosse

Thal und folgt etwa 4 d. Ml. weit gegen SW dem Erosionsthal des Big River's. Wir gelangten nun in den Blei- und Zink-Distrikt des östlichen Missouri, wo die Bleilagerstätte Bonneterre in Farmington County besucht wurde. Die Gruben und das Werk sind durch eine fast 3 d. Ml. lange, von der Station Summit abzweigende Bahn mit der Iron Mountain-Linie verbunden. In der Gegend von Bonneterre bilden die untersilurischen Schichten des dolomitischen Kalksteins ein sanftwelliges, buschbedecktes Plateau von 1000 bis 1200 Fuss Meereshöhe. Die Bleiglanzlagerstätte von Bonneterre bildet eine Imprägnationszone im untersilurischen Kalkstein, deren Länge (NW-SO) etwa $6\frac{1}{2}$ d. Mt. beträgt, bei einer Breite von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Ml. Der Bleiglanzgehalt beginnt bei Bonneterre in einer Teufe von 150 bis 250 Fuss, während die Bleiglanz-Imprägnation, auf welcher die bereits seit einem Jahrhundert in Betrieb befindliche Grube La Motte, Madison Co., $6\frac{1}{2}$ d. Ml. SO von Bonneterre baut, nur bis zu einer Teufe von 50 bis 60 Fuss reicht (auf der Grube La Motte kommen mit Kupfer- und Eisenkies sehr schöne Siegenite vor). In der Erzzone von Bonneterre finden sich grosse taube Massen von 1 bis 200 Fuss Ausdehnung. Das geförderte Erz enthält 2 bis 10 % Bleiglanz, welch' letzterer nur eine äusserst geringe, das Scheiden hier nicht lohnende Menge Silbers (2 bis 3 Unzen in der Tonne) enthält. Bonneterre erzeugt pro Woche 4000 Barren Blei (à 80 bis 82 Pfd.). Als Nebenprodukt wird ein Kobalt-Nickelstein gewonnen, welcher — neben Eisen, Blei, Kupfer, Schwefel — 15 % Kobalt und Nickel enthält und nach Liverpool verkauft wird. Die Bleilagerstätte von Bonneterre unterscheidet sich nach Herrn Setz, dem ich obige Mittheilungen verdanke, nicht unwesentlich von den Vorkommnissen im südwestlichen Missouri (Joplin, Jasper Co. und Granby, Newton Co.). Letztere führen den Bleiglanz in Höhlungen und Klüften, welche theils parallel den horizontalen Schichtungsflächen, theils senkrecht zu denselben verlaufen. — Im Gegensatz zu den Blei-Distrikten, welche den sedimentären Schichten angehören, sind die Eisenerzlagerstätten des mittleren Missouri und so auch vor allem die des Iron Mountain mit krystallinischen Gesteinen verbunden. Nachdem wir, von Summit die Reise gegen S fortsetzend, Bismarck (nicht zu verwechseln mit der Hauptstadt Dakota's) berührt, nimmt die Gegend bald einen etwas anderen Charakter an, indem statt der langgestreckten Wellen und Terrassen des Plateaus nun bestimmter ausgesprochene, sanftgewölbte Kuppen sich erheben, welche theils (vorherrschend) aus Porphyrit, theils aus Granit bestehen. In den Thälern oder (wohl richtiger) in den Buchten des umgebenden Plateau's, welche zwischen diese sehr flachen, waldbedeckten Kuppen eindringen, stehen die untersilurischen Schichten an. Der rothe, durch grossartige Tagebaue geöffnete Berg, welcher unmittelbar östlich der Station Iron Mountain sich etwa 150 Fuss

über der Ebene erhebt, erinnert einigermaassen an den Eisenberg von Rio auf Elba, wenngleich die geologischen Verhältnisse sehr verschieden sind. Der Eisenberg von Missouri, gleich den andern umgebenden Porphyritthügeln eine sehr sanfte Wölbung bildend, ist namentlich in zwei grossen Tagebauen erschlossen, der eine am südwestlichen Fusse, „Little Mountain“ gen., stellt eine ca. 300 Fuss (von N nach S) lange, ca. 200 Fuss breite, ca. 130 Fuss tiefe Ausbuchtung dar; die andere noch grössere Exkavation hat etwa die Form zweier zu einer Ellipse verbundener Bogenstücke, zwischen denen ein erzarmes Gebirgsstück stehen geblieben ist. Die Ellipse, welche dieser den Scheitel des Berges öffnende Tagebau bildet, ist von S—W etwa 550 Fuss lang und 360 Fuss breit. Da der „kleine Berg“ die Gesteinsgrenze zwischen Porphyrit und Silur erkennen lässt und deshalb ganz besonderes Interesse verdient, so besuchten wir diesen zuerst. Es bietet sich hier ein überraschender Anblick dar. Man überzeugt sich zunächst, dass der Porphyrit — ein röthlichbraunes, quarzfreies Gestein, theils mit kleinen ausgeschiedenen Plagioklasen, theils dem blossen Auge fast dicht erscheinend — präsilurischen Alters ist. Die flachgewölbte Porphyritkuppe, deren Gehänge am „Little Mountain“ gegen SW neigt, bildete den Meeresgrund, auf welchem sich die silurischen Schichten ablagerten. Letztere fallen mit sanfter Neigung (ca. 10 bis 15°) gegen SW. In grösserer Entfernung vom Porphyrit verflachen sich die Schichten noch mehr und gewinnen an Mächtigkeit. Im Tagebau des kleinen Berges erblickt man folgende Schichten von oben nach unten: Eisenschüssiger Detritus, Zersetzungsprodukte; Sandstein (etwa 30 Fuss mächtig); kalkiger Sandstein (10 Fuss), welcher, nachdem das kalkige Cement zum grössten Theil gelöst und fortgeführt, eine lockere Masse darstellt; Kalkstein (25 Fuss). Darunter lagert Porphyrit, welcher eine unvollkommen bankförmige Zerklüftung zeigt, gleichfalls wie auch die Gesteinsgrenze gegen SW neigend. Der Sandstein ist hier als eine Art Arkose ausgebildet und enthält zahlreiche zu Kaolin verwitterte Porphyrittheile, wodurch eine spätere Entstehung des Sandsteins im Vergleiche zum Porphyrit bewiesen wird. Das Eisenerz (schwarzer, derber Hämatit, zuweilen mit glänzenden Ablösungsflächen und von grosskörniger Zusammensetzung) bildet einen mächtigen (10 bis 15 Fuss) Lagergang im Porphyrit, nahe der Grenze desselben gegen die silurischen Schichten, zum Theil auch auf dieser Grenze selbst aufsetzend. Dies Verhältniss ist wohl in der Weise zu erklären, dass der Porphyrit bis in die unmittelbare Nähe des schwerzerstörbaren Eisenerzes (Specular Iron) abgewittert und erodirt war, als die Ablagerung der sedimentären Schichten begann. Der Eisenerzgang, welcher annähernd der Grenze parallel streicht, fällt gegen SW, doch steiler als die Gesteinsgrenze und die Silurschichten. Dass das Erz parallel den bankförmigen Absonde-

rungen des Porphyrits lagert, ist zwar nicht deutlich wahrnehmbar, doch nach den im grossen Bruche des Iron Mountain (sowie am Pilot Knob) vorliegenden Thatsachen in hohem Grade wahrscheinlich. Uebrigens ist der Erzgang in seiner Begrenzung gegen den Porphyrit höchst unregelmässig; Gestein und Erz bilden zahllose Apophysen in einander, es stellen sich grosse conglomeratähnliche Parteen dar, in denen theils Porphyrit die Grundmasse und Eisenerz die Einschlüsse bildet, theils letzteres gerundete Porphyritstücke umschliesst. Von besonderem Interesse ist ein Lager von etwa 1 Fuss grossen Eisenerzgeröllen (das sog. Lump Ore), welches auf dem Erzgang zwischen diesem und den silurischen Schichten lagert. Das Cement dieser an den Kanten gerundeten Hämatitstücke, welche infolge der Zersetzung ein lockeres Gefüge angenommen haben, ist theils sandig-thonig, theils kalkig. Zuweilen liegen auch ähnliche kantengerundete Erzstücke im Kalkstein resp. im Sandstein, in unmittelbarer Nähe der Auflagerungsfläche dieser Schichten, — Erscheinungen, welche offenbar nur durch ein höheres, archaisches Alter der Porphyrits und des Erzstocks im Vergleiche zur Silurformation zu erklären sind. Noch ist zu erwähnen, dass der Kalkstein zuweilen Nester von Eisenkies und Ueberzüge von Gyps führt; auch etwas Bleiglanz kommt, selten, im Kalkspath eingesprengt vor. Wie innig das Erz mit dem Porphyrit verflochten und durchschwärmt ist, erkennt man bei einer sorgsamten Betrachtung der vorzugsweise aus archaischen Bildungen bestehenden östlichen Wand sowie der Sohle des Tagebaus. Während der Erzkörper dem Porphyrit eingeschaltet ist, erscheinen auch wieder Gänge (bis $\frac{3}{4}$ Fuss mächtig) von Porphyrit im Erz. Die Porphyritblöcke, welche rings von Erz umgeben sind, weisen auch schmale zuweilen netzförmig vertheilte Adern von Erz auf. In Spaltenräumen des Hämatits findet sich zuweilen etwas Bleiglanz. Dem Erzkörper gehören ferner an: ein strahliges Mineral, welches mit Wahrscheinlichkeit für Augit anzusprechen ist, Apatit und Granat. Das augitähnliche Mineral (nach Analogie mit den Vorkommnissen von Elba und Campiglia marittima als solches anzusehen) bildet namentlich 3 parallele Gänge $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Fuss mächtig im Eisenerz, nahe der Grenze gegen den Porphyrit. Die fasrige Absonderung des Minerals ist senkrecht gegen die Gangfläche gerichtet. — Der Apatit von gelblich- bis röthlichbrauner oder fleischrother Farbe findet sich vorzugsweise nahe der Grenze zwischen Erz und Gestein im Erz eingewachsen. Ausgezeichnet ist namentlich das Vorkommen des Apatits an den Porphyrit-Einschlüssen im Erz. Die Apatit-Prismen sind auf dem Gestein aufgewachsen und ragen in das Erz hinein. Um Porphyritkugeln, welche ringsum vom Hämatit umgeben sind, gruppiren sich die Apatite (1 bis 2 Zoll gross) zuweilen gleich einem Strahlenkranz. Die Apatite, welche man meist nur in Durchschnitten und verbrochen erblickt, sind bald

regelmässig umgrenzt, bald mehr weniger verzerrt. Es gelang indess, einen fast 2 Zoll grossen, 1 Zoll dicken Krystall von regelmässiger Begrenzung aus dem Erze des grossen Bruches herauszulösen und als Flächenkombination beide Prismen, Dihexaëder und Basis zu bestimmen. Zuweilen zeigt sich in den Durchschnitten der Apatite eine Art von konzentrischer Schalenbildung, indem zwischen den Apatitlagen Hämatit sich einschiebt. Der Granat von gelblicher Farbe und körniger Beschaffenheit bildet Nester im Erz. Kleine dodekaëdrische Krystalle des gelben Granats, welche die Bestimmung sicherten, wurden im grossen Bruche auf dem Scheitel des Berges gefunden. — Dieser letztere besteht ganz aus archaischen Bildungen, Porphyrit und Hämatit. Bis zu einer wechselnden Tiefe von 10 bis 30 Fuss ist der Porphyrit kaolinisirt; diese zersetzte Masse ist durchschwärmt von unzähligen netzförmig verzweigten Eisenerzadern, Apophysen der grossen Massen. Der vollständige Zerfall jener schmalen Trümmer bedingt die rothe Färbung der oberflächlichen Schuttmassen. Die Eisenerzschnüre der zersetzten Porphyritmassen tragen zuweilen Spiegelflächen, zum Beweise, dass die einzelnen Theile des Bergkörpers gegenseitig verrutscht sind. Der Porphyrit des grossen Tagebaues besitzt zufolge Herrn Prof. Potter eine Art von schalenförmiger Absonderung etwa in Form eines umgekehrten Kahnes. Diese Gestalt hatte im Allgemeinen auch die Eisenerzmasse, deren Scheitel durch den bereits 35 Jahre fortgesetzten Abbau zerstört und weggenommen ist. Die allgemeine Begrenzung der jetzt sichtbaren und im Abbau befindlichen Erzkörper ist bereits oben angegeben. Der südliche Erzgang fällt steil gegen S, der nördliche steil gegen N; ihre Mächtigkeit etwa 25 Fuss, doch mit der Teufe noch mächtiger werdend. Der Raum zwischen den zu einer Ellipse sich verbindenden, gekrümmten Erzmassen birgt mehrere grössere Erzgänge und, wie die nächste Umgebung der Lagerstätte, ein Trümmerwerk schmaler Adern und Schnüre. Unter den grösseren Gängen ist namentlich einer zu erwähnen, welcher fast in der Richtung des grösseren Durchmessers der Ellipse dieselbe durchschneidet und gegen N fällt. Von zwei andern Gängen, welche von dem ebengenannten gegen SO auslaufen, fällt der eine gegen NO, der andere gegen SW. Vom nördlichen Erzbogen läuft ein Arm gegen O ab, der bereits auch eine ansehnliche Strecke, mindestens 1000 Fuss verfolgt worden ist. Die oben genannten Mineralien finden sich zum Theil in noch ausgezeichneterer Ausbildung am „grossen Berge“. Schmale Gänge von Eisenglanz im frischen Porphyrit treten in grosser Zahl auf, sodass man eine beliebige Zahl der schönsten Handstücke hier schlagen kann. Sie bestehen aus einer mittleren Zone, in der Eisenerz mit Apatit gemengt ist, aus zwei symmetrischen Zonen von Hämatit und zwei schmalen, die Salbänder der Trumms bildenden Zonen von Epidot. Wir fanden

auch wohlausgebildete oktaëdrische Martitkrystalle in Drusen der Erzmasse. Vielleicht sind nicht nur diese Krystalle, sondern ein ansehnlicher Theil der Erzmasse ehemals Magneteisen gewesen. — Da die alten Halden noch eine sehr grosse Menge von Erzklumpen enthalten, so werden sie jetzt mit einer hydraulischen Vorrichtung nochmals durchgearbeitet. Zu diesem Zwecke ist der etwa $\frac{1}{4}$ d. Ml. gegen O vorbeifliessende Indian (oder Flat-) Creek zu einem See aufgestaut, dessen Wasser in ein auf dem Gipfel eines nahen Hügels befindliches Reservoir gehoben wird. So erhält man eine Wassersäule von mehr als 150 Fuss Höhe und einen Wasserstrahl, mit dem man alle erdigen Theile und die Gesteinsbruchstücke von den Erzklumpen wegwaschen kann. Iron Mountain producirt jährlich etwa 300 000 Tonnen Eisenerz (die bisherige Gesamtproduktion wird auf 4 Millionen Tonnen geschätzt), welches ehemals in Irondale (3 d. Ml. nördlich der Grube), jetzt aber in grossen Hochöfen an den Ufern des Mississippi verschmolzen wird. — Ein zweiter gleichfalls der Iron Mountain Comp. gehörige Eisenberg erhebt sich $1\frac{1}{4}$ d. Ml. gegen S vom ersteren. Es ist der „Pilot Knob“, welcher die Thalsohle an seinem Fusse etwa 400 Fuss überragt. Während alle anderen benachbarte Höhen sanftgerundete Gipfel haben, stellt Pilot Knob eine zwar sanft ansteigende Pyramide dar, deren Spitze indess durch fast unzerstörbare ragende Eisenerzfelsen gebildet wird. Auch dieser Berg besteht aus Porphyrit, welcher meist einer dichten Feldspathmasse gleicht. Vielfach zeigt dies merkwürdige Gestein eine conglomeratähnliche Bildung, ohne dass seine Härte und Zähigkeit dadurch vermindert würde. Der Porphyrit des Pilot Knob zeigt noch deutlicher als Iron Mountain eine Art Schichtung oder bankförmige Lagerung, etwa 15 bis 20° gegen S fallend. Das Eisenerz bildet eine 25 bis 30 Fuss mächtige Bank, welche den Straten des Gesteins konform eingeschaltet ist. Auch hier herrschen vielfache Unregelmässigkeiten in der Begrenzung. Jene Mächtigkeit bezeichnet indess nur das bauwürdige Erz, weit bedeutender ist die Mächtigkeit der gesamten mit Hämatit imprägnirten Gesteinsmasse. Die kolossalen Felsmassen des Gipfels bildeten wohl ehemals Erznester im Syenit, aus dem sie, der Verwitterung widerstehend, jetzt hervorragen. Steigt man von diesen Eisenfelsen gegen N hinab, so erblickt man die Eisenerz-führenden Straten in deutlichster Entwicklung, horizontale Profillinien der südlich fallenden Schichten. Die Straten sind namentlich im obern Theil des Profils überaus deutlich ausgesprochen, zuweilen nur 1 Linie dick, einem unreinen, sehr feinschuppigen Eisenglimmerschiefer ähnlich. Tiefer hinab werden die Massen kompakter und zugleich reicher an Eisen. Das Bohren geschieht durch Maschinen, mit komprimirter Luft getrieben. Die unterirdischen Arbeiten erfolgen bei elektrischem Licht, jetzt in den Ver. Staaten allgemein angewendet. In unmittelbarer Nähe vom Pilot Knob finden sich

noch zwei andere eisenreiche Berge, der Shepherd Mountain gegen W und der Cedar Mountain gegen NW. An der Erzmasse des ersten soll Magneteisen einen wesentlichen Antheil nehmen; ein Abbau hat indes bei dem grossen Erzreichtum des Iron Mountain und Pilot Knob noch nicht begonnen. — Die Gegend von Iron Mountain besitzt noch ein weiteres Interesse und eine andere bedeutende Quelle gewinnbringender Produktion in einem ausgezeichneten Granitvorkommen ($1\frac{1}{2}$ d. Ml. Luftlinie SW von Iron Mtn.). Dies etwa 1 qkm ausgedehnte Vorkommen zeigt eine nur äusserst sanfte Bodenwölbung, noch flacher als die umgebenden Porphyritberge. Je weniger das allgemeine Relief der näheren Umgebung etwas Ausserordentliches darbietet, um so mehr wird man durch die ungeheuren Felsblöcke überrascht, in denen der Granit sich auflöst. Wir schätzten die Dimensionen eines Riesenblockes — und solcher sind viele — auf 45 F. Länge, 25 F. Höhe, 20 F. Dicke. Nur am Pike's Peak sah ich grössere. Die Riesenblöcke von „Granit“ (so heisst die Ansiedlung) liegen noch auf ihrer ursprünglichen Stelle, sie sind zum Theil noch mit dem unterliegenden Gesteine verwachsen. Die Klüfte und Gassen, welche sie trennen, entsprechen den im frischen Gesteine unsichtbaren Ablösungsflächen, welche die Arbeiter benutzen, um kubische Blöcke zu spalten. So hat man hier trefflich Gelegenheit das meist mehr verborgene Kluftsystem des Granits zu beobachten. Die Verwitterung schreitet dann fort und rundet den Stein auch hier wieder, wie auf Corsika, zunächst am Boden, an scheinbar geschützten Stellen eindringend. Dieser Granit des östlichen Missouri ist fast glimmerfrei; nur in einzelnen schmalen gangähnlichen Bändern tritt Biotit ein. Das Gestein besteht aus rothem Feldspath, gleichgefärbtem Plagioklas (in reichlicher Menge), sowie Quarz in gerundeten, bis haselnussgrossen Körnern. Ein dunkelgrünes, glanzloses, verwittertes Mineral, welches accessorisch, doch ziemlich häufig erscheint, dürfte vielleicht Pinit sein. Dieser Granit wird jetzt in ausgedehnten Brüchen gewonnen und als Pflasterstein und zu andern Zwecken in St. Louis benutzt. Wahrscheinlich werden die Brüche hier und an einigen nachbarlichen Vorkommnissen einen noch weit grösseren Umfang gewinnen, wenn erst der Werth eines guten Pflasters in den Städten des Mississippithals zur Geltung kommt. Das Granitvorkommen von Iron Mtn. ist auf sehr grosse Entfernungen das einzige seiner Art.

Anmerkung. Zur Ergänzung der Mittheilung über die meteorologischen Verhältnisse des Pike's Peak (Sitz. v. 7. Jan. 1884, S. 22, Sep. S. 14) dürfte folgender Bericht des Herrn Jos. Beckhaus d. d. P. P. 25. Febr. 1884 eine Stelle finden. „Wir sind von der Welt fast ganz isolirt; der Schnee liegt auf dem „Trail“ 10—

12 Fuss tief. Seit dem 1. Januar ist es sehr kalt; unsere Maximal-Temperatur [Tagesmittel] für den Monat war $+7^{\circ}$ F (-14° C), das Minimum -48° ($-44,4^{\circ}$ C am 16. Januar). Heftige Winde herrschten; die Geschwindigkeit erreichte am 22. Januar 126 e. M. die Stunde. Am 17. December beobachteten wir eine ungewöhnliche elektrische Erscheinung. Wenn wir die Hand dem Ofen näherten, sprang ein elektrischer Funke über, mehr als $\frac{1}{2}$ Zoll lang. Es war 8 Uhr Abends. Eine halbe Stunde später trat ich vor das Haus und erblickte (es schneite) den Telegraphendraht leuchtend. Das Licht strahlte in Bürsten oder Flammen aus, 2 Zoll lang, an dem einen Ende $\frac{1}{16}$, am andern $\frac{3}{4}$ Zoll dick, deren Spitzen dem Draht zugekehrt. Diese Lichter waren glänzend violett und strahlten nach allen Richtungen, hüpfen von Punkt zu Punkt. Sie mit dem Finger zu berühren, war unmöglich, da sie ihren Platz wechselten, wenn man nahe kam. Die vier Flügel des auf dem Dache aufgestellten Anemometers schienen einen Feuerring zu bilden, von dem ein zischendes Geräusch ausging. Als ich mit den Händen dem Instrument nahte, erschienen sie gleichfalls, ohne dass ich einen Schlag fühlte, von Licht übergossen. Ich streckte die Hände in die Höhe, und sah von jedem der ausgestreckten Finger einen 2 bis 3 Zoll langen und 2 Zoll breiten Lichtbüschel (Flamme) mit zischendem Geräusch ausstrahlen. Der Saum meines Hemdärmels, durch den Schnee feucht geworden, bildete einen feurigen Ring um meinen Arm. Vom Dache begab ich mich wieder in das Zimmer zu Herrn Ramsay, welcher beim Anblick meines in elektrischem Lichte hell-leuchtenden Bartes das Lachen nicht unterdrücken konnte. — Das ganze Phänomen verschwand plötzlich um 9 Uhr; wiederholte sich aber am Abende des 19. Januar. Ich stieg wieder auf das Dach, meine Finger leuchteten; zugleich erhielt ich aber einen so heftigen Schlag, dass ich fast vom Dach heruntergestürzt wäre. Mein Haar starnte unter heftigem Knistern empor. Ein schmerzhaftes Gefühl der Kopfhaut dauerte mehrere Stunden. Während dieser elektrischen Erscheinung, welche eine Zeit von 15 Minuten umfasste, schneite es stark. Das Blockmeer, welches den Gipfel des Pike's Peaks bildet besitzt eine so geringe elektrische Leitungsfähigkeit, dass der Telegraph auf eine Strecke von 3 e. Ml. hinab einen „Grunddraht“ benutzt.“

Vom Rath, Gerhard,

Geologische Briefe aus America an Se. Excellenz Herr Dr. H. von Dechen

Bonn [1884]

Phys.sp. 540 g,43/52#Beibd.49

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11902985-9